

PRAKTYCZNY

ELEKTRONIK

NR IND 372161

cena 9000zł

MARZEC **NR 3**

Elementy półprzewodnikowe teoria i praktyka cz. 2

Diody prostownicze.

Do tego, aby układ elektroniczny mógł działać potrzebne jest najczęściej napięcie stałe. Źródłami tego napięcia mogą być baterie i akumulatory. W zdecydowanej większości przypadków napięcie to uzyskujemy jednak na drodze przetwarzania napięcia zmiennego o wartości skutecznej 220 V i częstotliwości 50 Hz za pomocą zasilacza z prostownikiem. Podstawowym elementem tego układu jest prostownicza dioda półprzewodnikowa.

Klasyfikacja diod prostowniczych.

I. Podział ze względu na moc diody:

1. Diody małej mocy – o prądzie przewodzenia ≤ 1 A. Należą do nich najbardziej popularne diody o symbolu BYP 401-100 do 1000, lub ich zagraniczne odpowiedniki oznaczone 1N4001 do 1N4007. Obecnie ceny tych diod wynoszą ok. 400 zł za szt. Parametry wymienionego typoszeregu diod przedstawia tabela

Tabela 1

Typ diody	Odpowied.	I_F [A]	U_R [V]	I_R [μ A]
BYP 401-50	1N4001	1	50	≤ 10
BYP 401-100	1N4002		100	
BYP 401-200	1N4003		200	
BYP 401-400	1N4004		400	
BYP 401-600	1N4005		600	
BYP 401-800	1N4006		800	
BYP 401-1000	1N4007		1000	

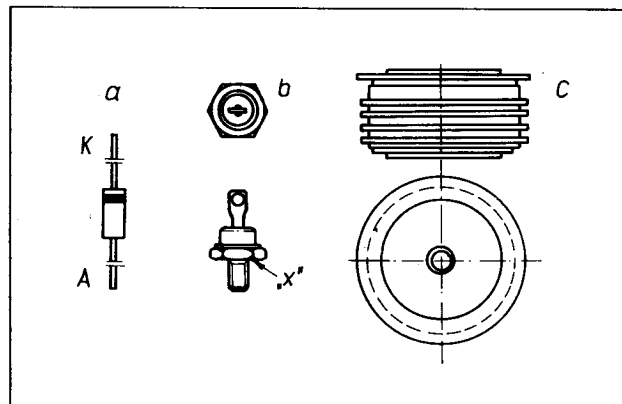
2. Diody średniej mocy – o prądzie przewodzenia od 1 A do 10 A. Obudowa (rys. 1) pozwala na mocowanie ich do radiatora. Szczególnie ważne jest przy tym dobre połączenie powierzchni "X", przez którą przechodzi większość traconej na diodzie mocy, z powierzchnią radiatora. Zmniejszenie rezystancji termicznej tego przejścia można uzyskać poprzez posmarowanie tych powierzchni smarem silikonowym. Parametry przykładowych diod prostowniczych średniej mocy zestawiono w tabeli 2.

Tabela 2

Typ diody	I_F [A]	U_R [V]
BYP 671	5	50 – 350
BYAP 80	5	100 – 1000
D 01-10	10	50 – 600

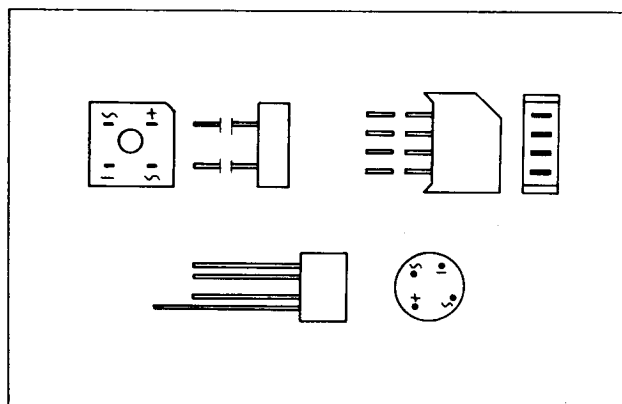
3. Diody dużej mocy – o prądzie przewodzenia powyżej 10 A mogą mieć obudowy do mocowania śrubowego, jak diody średniej mocy, lub konstrukcję pastylkową. Przykładem takich diod może być typoszereg D10-100 produkcji polskiej (LAMINA) o prądzie

przewodzenia 100 A, napięciu wstecznym U_R od 100 do 1400 V, prądzie wstecznym 1 mA.



Rys. 1. Obudowy diod : a) małej mocy, b) średniej mocy, c) dużej mocy

4. Zespoły prostownicze – to produkowane przez wiele firm tzw. stopy prostownicze oraz jednofazowe mostki prostownicze. W stosach prostowniczych struktury diodowe są umieszczone jedna nad drugą i łączą się ze sobą poprzez dwustronnie metalizowane powierzchnie. Np. stos BY 620 produkcji Philipsa ma następujące parametry: $U_R = 12$ kV, $I_F = 4$ mA, $U_F = 75$ V. Maksymalna częstotliwość pracy – 2 kHz.



Rys. 2. Obudowy jednofazowych mostków prostowniczych

Mostki prostownicze (rys. 2) zawierają 4 struktury diodowe i są powszechnie dostępne w zakresie prądów od 1 A do 35 A i napięć wstecznych od 50 V do 1000 V, co ilustruje tabela 3. Ceny mostków kształtują się w zależności od mocy i wynoszą od ok. 3 tys. zł (MGW.OO5) do około 50 tys. zł (BYW 60).

ciąg dalszy na str. 6

PRAKTYCZNY ELEKTRONIK

MARZEC NR 3/93

SPIS TREŚCI

Elementy półprzewodnikowe teoria i praktyka cz. 2	2
Sygnalizator napięcia akumulatora	4
Mówiący dzwonek	7
Zegar cyfrowy z układem MC 1206 cz. 2	12
Dekodery PAL	17
Wyłącznik zmierny	21
Nowe ceny płytek drukowanych	22
Antena ze wzmacniaczem na radiowe pasmo UKF OIRT lub CCIR	23

W NASTĘPNYM NUMERZE:

Wzmacniacz antenowy – dokończenie
Kwarcowy generator 50 Hz do zegara
Przedwzmacniacz gramofonowy
Generator sygnałowy 66-74 MHz/88-108 MHz

Płytki drukowane wysyłane są w terminie do dwóch tygodni za zaliczeniem pocztowym. Koszt wysyłki
15000 zł przy kwocie do 50000 zł; 18000 zł przy kwocie do 100000 zł; 24000 zł przy kwocie powyżej 100000 zł.

Wydawca ARTKELE – Zielona Góra

Ogłoszenia i Reklamy

Ogłoszenia można nadsyłać listownie na adres redakcji załączając dowód wpłaty należności za ogłoszenie na konto ELEKTRA – ZAKŁAD ELEKTRONICZNY ul. Olbrychta 10 Zielona Góra, BANK SPÓŁDZIELCZY Zielona Góra nr 997283-102847-2541.

Ceny:

– 1 cm² ogłoszenia ramkowego 9000 zł (najmniejsze ogłoszenie 15 cm²)

– ogłoszenia drobne do 40 słów 6000 zł za słowo

Redakcja nie ponosi żadnej odpowiedzialności za treść ogłoszenia.

Adres:

Redakcja "Praktyczny Elektronik"

ul. Olbrychta 10

tel. 58-84, 43-12

65-001 Zielona Góra,

Red. Naczelny inż. Dariusz Cichoński

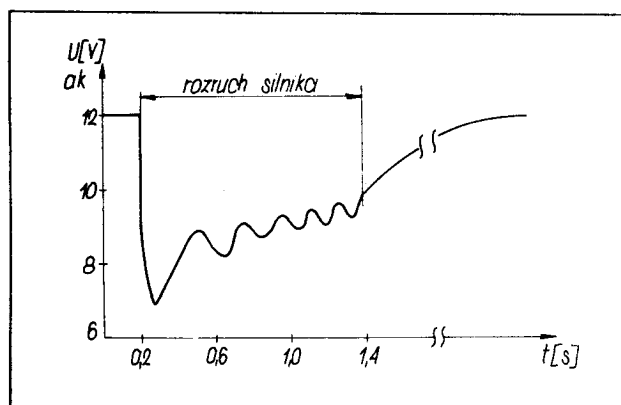
Artykułów nie zamówionych nie zwracamy. Zastrzegamy sobie prawo do skracania i adiestacji nadesłanych materiałów i artykułów.

Opisy układów elektronicznych i urządzeń zamieszczone w "Praktycznym Elektroniku" mogą być wykorzystywane wyłącznie dla potrzeb własnych. Wykorzystanie ich do celów zarobkowych i innych wymaga zgody autora artykułu. Przedruk całości lub fragmentów "Praktycznego Elektronika" – możliwy jest po uzyskaniu zgody redakcji.

Sygnalizator napięcia akumulatora.

Od stanu technicznego akumulatora samochodowego zależy praca wielu urządzeń elektrycznych w samochodzie. Najbardziej energochłonnym urządzeniem jest rozrusznik, który pobiera przy rozruchu silnika prąd rzędu 200÷300 A przy napięciu na zaciskach akumulatora ok. 9,6 V. Drugim urządzeniem bardzo wrażliwym na zmiany napięcia akumulatora jest termiczny przerywacz kierunkowskazów. Opisane w artykule urządzenie pozwala kontrolować napięcie akumulatora, oraz pracę zespołu alternator lub prądnica wraz z regulatorem napięcia ładowania.

Kontrolę poziomu naładowania akumulatora przeprowadzić można przez pomiar napięcia na jego zaciskach przy dołączonym obciążeniu. Napięcie akumulatora w stanie spoczynkowym niewiele mówi o stopniu naładowania. Jednakże realizowanie takiego pomiaru w samochodzie byłoby kłopotliwe i niecelowe. W trakcie eksploatacji samochodu mamy wiele sytuacji kiedy akumulator jest obciążony przez różne urządzenia pokładowe. W takim przypadku pomiar napięcia akumulatora daje już miarodajną ocenę stopnia naładowania. Warunkiem koniecznym jest aby silnik pracował na biegu jałowym, gdyż wówczas prąd ładowania przez prądnicę lub alternator jest minimalny i nie fałszuje pomiaru.

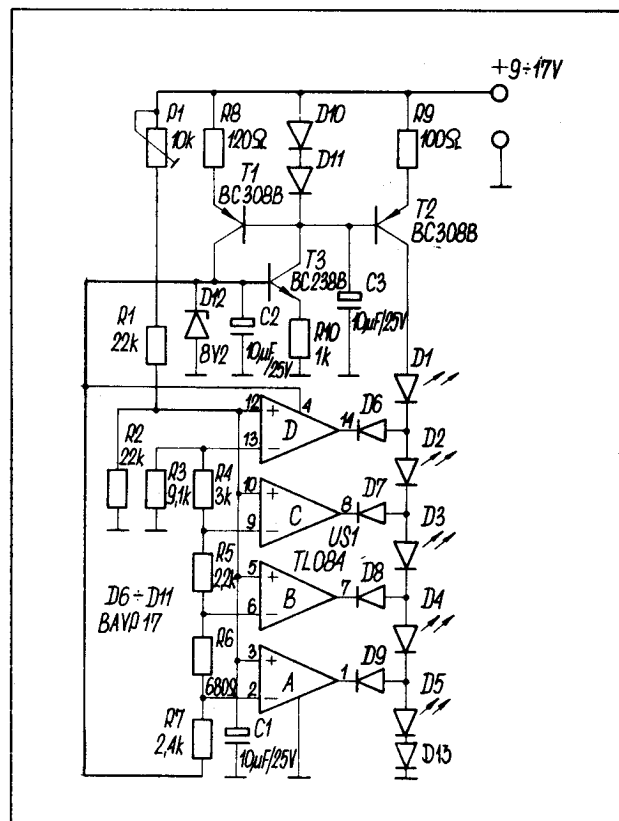


Rys. 1 Oscylogram napięcia na zaciskach akumulatora podczas rozruchu silnika

Z kolei przy większych prędkościach obrotowych silnika napięcie na zaciskach akumulatora wzrasta. Dzieje się tak na wskutek prądu ładowania. Fakt ten pozwala na kontrolę pracy układu ładowania akumulatora. Sama lampka kontrolna obwodu ładowania nie daje takiej informacji. Dla przykładu można podać sytuację uszkodzenia jednej z diod wzbudzenia alternatora. Powoduje to minimalne żarzenie się lampki (zupełnie niewidoczne w dzień). Przy takim uszkodzeniu alternator praktycznie przestaje ładować akumulator.

Podczas rozruchu silnika napięcie na akumulatorze spada do wartości ok. 9 V (w czasie mrozów nawet do

5 V). Po nieudanej próbie rozruchu trzeba odczekać kilkadziesiąt sekund, aby napięcie akumulatora wróciło do normy tj. ok. 12 V. Dopiero wówczas ma sens następna próba rozruchu. Także taką sytuację pozwala zmierzyć opisany poniżej układ. Po każdej następnej nieudanej próbie czas powrotu napięcia do normy jest dłuższy. Spowodowane to jest coraz mniejszymi zasobami energii zgromadzonej w akumulatorze.



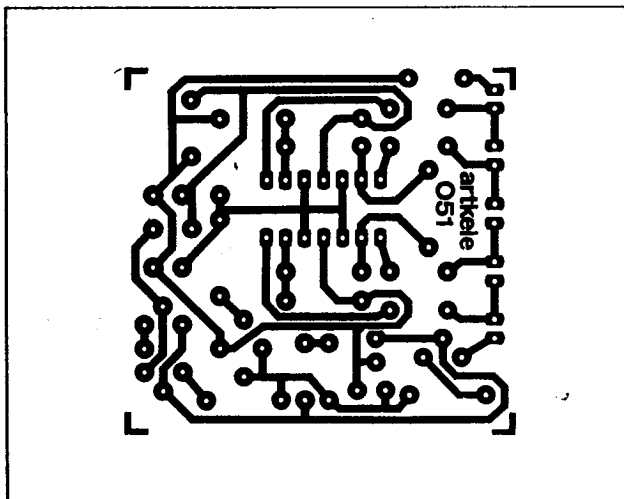
Rys. 2 Schemat ideowy układu wskaźnika

Na rys. 1 zamieszczono przykładowy oscylogram napięcia na zaciskach akumulatora w trakcie "kręcenia" rozrusznikiem i bezpośrednio po zakończeniu rozruchu. Oscylogram ten jest bardzo ciekawy. W pierwszej fazie napięcie spada do najniższej wartości, a potem nieznacznie wzrasta. Równocześnie na napięcie nakładają się oscylacje o częstotliwości kilku Hz. Dociekliwym Czytelnikom proponujemy zastanowienie się nad dwoma pytaniami:

1. Dlaczego napięcie w pierwszej fazie rozruchu spada do najniższej wartości, a potem wzrasta, choć z pozoru powinno być odwrotnie tzn. napięcie powinno spadać w trakcie trwania rozruchu.
2. Jakie zjawisko powoduje powstawanie oscylacji napięcia.

Na obydwa pytania udzielimy odpowiedzi w następnym numerze.

Na wstępie wspomnianiano o prawidłowej pracy termicznego przerywacza kierunkowskazów. Zwłaszcza w ruchu miejskim konieczna jest właściwa częstotliwość pracy kierunkowskazów (60÷90 cykli na minutę, wypełnienie 0,44÷0,54). Częstotliwość ta zależy od napięcia i ma bezpośredni wpływ na bezpieczeństwo jazdy. Wyładowany akumulator sprawia, że kierunkowskazy zapalają się rzadziej i na czas znacznie krótszy niż wymagany. Pogarsza to widoczność sygnalizacji zamiaru manewru. Wady tej pozbawione są coraz powszechniejsze przerywacze elektroniczne, w których częstotliwość pracy nie zmienia się w szerokich zakresach napięć zasilania.



Rys. 3 Schemat płytki drukowanej

Aby wskaźnik napięcia prawidłowo informował o wszystkich wyżej wymienionych sytuacjach istotne jest właściwe określenie poziomów napięcia zapalania poszczególnych diod. Zapalanie się poszczególnych diod wskaźnika odpowiada następującym napięciom:

- D5 14,8 V – prawidłowa praca układu ładowania,
- D4 14,3 V – akumulator naładowany; odbiorniki prądu wyłączone,
- D3 12,1 V – akumulator naładowany; włączone odbiorniki prądu,
- D2 9,1 V – akumulator naładowany; rozruch silnika,
- D1 ok. 8 V – akumulator wyładowany; rozruch silnika.

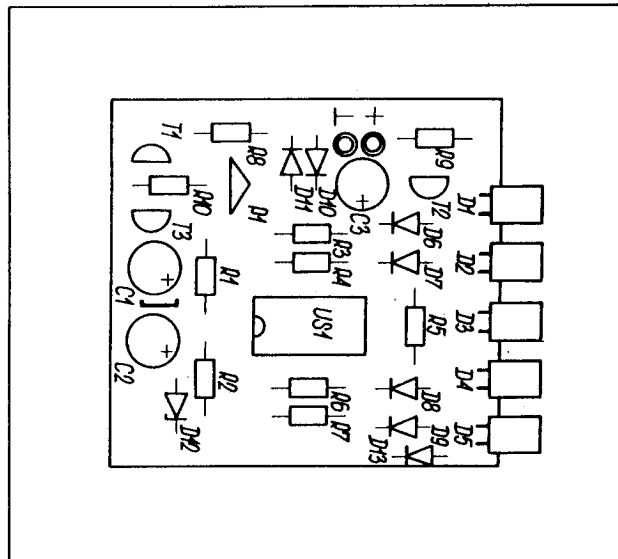
Opis układu

Układ wskaźnika zbudowano z wykorzystaniem czterokrotnego wzmacniacza operacyjnego LM 324 przystosowanego do zasilania napięciem o jednej polaryzacji. Dodatkową zaletą tego układu jest mały pobór prądu, oraz niskie napięcie zasilania.

Z uwagi na duże zmiany napięcia zasilającego wskaźnik konieczna jest stabilizacja napięcia zasilającego układ scalony US1, oraz drabinkę rezystorową R3÷R7. Zastosowanie prostego stabilizatora na diodzie Zenera nie pozwala osiągnąć zakładanej dokładności. Stąd też dioda D12 zasilana jest ze źródła prądowego

z tranzystorem T1. Wartość rezystora R8 decyduje o prądzie źródła. Wartość tego prądu można obliczyć w oparciu o zależność $I_z [A] = 0,6 V / R8 [\Omega]$. Tranzystor T3 zapewnia stały (niezależny od napięcia zasilania) prąd płynący przez diody D10 i D11. Pozwala to uzyskać zmiany napięcia na diodzie Zenera rzędu 10 mV przy zmianach napięcia zasilania w zakresie 9÷17 V.

Lustrzane źródło prądowe zbudowano na tranzystorze T2. Zasila ono prądem diody świecące D1÷D5. Takie rozwiązanie pozwala zapewnić stałość natężenia światła, oraz ogranicza pobór prądu.



Rys. 4 Rozmieszczenie elementów

Układ czterech wzmacniaczy operacyjnych US1 pracujących jako komparatory steruje zapalaniem się diod świecących. Do wejść nieodwracających doprowadzono napięcie zasilania, które wstępnie zostało zmniejszone (podzielone) przez dzielnik napięciowy P1, R1, R2. Wejścia odwracające są natomiast spolaryzowane napięciami pochodzącymi z drabinki rezystorowej R3÷R7. Stabilność tych napięć zapewniona jest przez układ stabilizatora, dostarczający także napięcie zasilania. Wyjścia wzmacniaczy dołączone są do szeregowo połączonych diod świecących przez diody D6÷D9.

Zakładając napięcie zasilania równe 8,2 V, napięcia na wejściach kolejnych wzmacniaczy, począwszy od wzmacniacza "A" mają następujące wartości: 7,07 V, 6,75 V, 5,71 V, 4,29 V. Zakładając, że napięcie doprowadzone do wejść nieodwracających jest niższe niż 4,29 V mamy sytuację kiedy na wyjściach wszystkich wzmacniaczy panuje stan niski. Tak więc świeci tylko dioda D1, gdyż wzmacniacz "D" zwiera jej katodę, za pośrednictwem diody D6 z masą. Jeżeli napięcie wejściowe przekroczy próg 4,29 V wówczas wzmacniacz "D" zmieni stan wyjścia na wysoki. Stany na pozostałych wyjściach pozostają bez zmian. W efekcie tego zapali się również dioda D2. W takim stanie widać już wyraźnie jaką funkcję spełniają diody D6÷D9. Brak diody D6 spowodowałby przepływ dużego prądu w obwodzie:

wyjście wzmacniacza "D", dioda D2, wyjście wzmacniacza "C", masa układu. Mogło by to doprowadzić do uszkodzenia zarówno diody świecącej jak i samego wzmacniacza.

Dalszy wzrost napięcia powoduje zmiany stanów na wyjściach kolejnych wzmacniaczy i zapalenie się następnych diod. Dioda D13 umieszczona na końcu szeregu diod świecących pozwala na całkowite wygaszenie diody D5.

Bezwzględna wartość napięcia zasilania (zależy ona od rozrzutu parametrów diody Zenera D12) nie jest istotna i nie wpływa na dokładność pomiaru. Natomiast wartości rezystorów mają zasadnicze znaczenie, bowiem określają one stosunek poszczególnych napięć doprowadzonych do wejść wzmacniaczy.

Potencjometr P1 przeznaczony jest do regulacji wskazań. Regulacja ta jest bardzo prosta i polega na doprowadzeniu napięcia zasilania o wartości 14,3 V. Kręćąc potencjometrem P1 należy doprowadzić do sytuacji w której dioda D4 znajduje się na pograniczu zapalania. Przy napięciu niższym niż 14,3 V nie powinna się ona świecić.

Wykaz elementów

US1	- LM 324
D1÷D5	- elektroluminescencyjna dowolnego typu; kolor świecenia wg uznania
D6÷D11, D13	- BAVP 17÷21 (1N4148)
D12	- BZP 683 C8V2
T1, T2	- BC 308B lub dowolny pnp $h_{21} \geq 200$
T3	- BC 238B lub dowolny npn $h_{21} \geq 250$
R1, R2	- 22 k Ω /0,125 W
R3	- 9,1 k Ω /0,125 W
R4	- 3 k Ω /0,125 W
R5	- 2,2 k Ω /0,125 W
R6	- 680 Ω /0,125 W
R7	- 2,4 k Ω /0,125 W
R8	- 120 Ω /0,125 W
R9	- 100 Ω /0,125 W
R10	- 1 k Ω /0,125 W
C1÷C3	- 10 μ F/25 V
P1	- 10 k Ω typ TVP 1232 "stojący"
płytką drukowaną numer 051	
Płytką drukowaną wysyłana jest za zaliczeniem pocztowym.	
Cena: 4600 zł + koszty wysyłki.	

◇ mgr inż. Maciej Bartkowiak

Dokończenie tekstu ze str. 2

Tabela 3

Typ mostka	I_F [A]	U_R [V]
BYW 60	35	50
BYW 69	35	1000
M4A/600	4	600
MGW.OO6	1	600
MGW.005	1	50
4BA-25	0,25	25
4BA-250	0,25	250

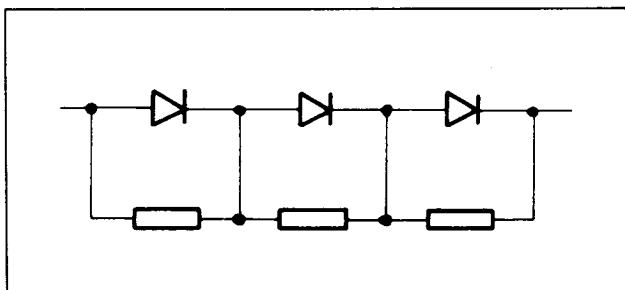
II. Podział ze względu na częstotliwość pracy:

1. Diody zwykłe – np 1N4001 do 7 są przeznaczone do pracy przy częstotliwości do 400 Hz.
2. Diody szybkie – mają strukturę trójwarstwową i przeznaczone są do pracy w układach o częstotliwości powyżej 400 Hz. Charakteryzują się one stosunkowo niskim napięciem przewodzenia, a napięcie wsteczne nie przekracza 1000 V. Przykładem może być dioda RUR 820 firmy RCA, która przy $I_F = 8$ A ma $U_F = 0,95$ V. Napięcie wsteczne tej diody wynosi 200 V.
3. Diody Schottky'ego – do pracy w układach o dużej częstotliwości, np. w zasilaczach impulsowych, gdyż do częstotliwości 100 kHz nie rosną w nich straty na przełączanie. Konstrukcja diod Schottky'ego oparta jest na złączu metalu (chrom, nikiel, srebro, złoto,

platyna) z półprzewodnikiem typu n. Diody te mogą dostarczać dużych prądów przy małych napięciach, gdyż charakteryzują się niskim napięciem w kierunku przewodzenia i niskim napięciem wstecznym. Dioda MBR 1045 ma przykładowo $U_F = 0,57$ V przy $I_F = 10$ A. Napięcie wsteczne wynosi 45 V. Stosując diody Schottky'ego należy zwracać szczególną uwagę na warunki cieplne ich pracy, gdyż przy wzroście temperatury od 25 C° do 100 C° prąd wsteczny I_R może wzrosnąć nawet stukrotnie.

Łączenie diod.

1. Łączenie szeregowe – jest stosowane, jeśli napięcie w układzie przekracza znamionową wartość U_R pojedynczej diody. Należy wówczas spełnić następujące warunki:
 - diody powinny mieć to samo dopuszczalne napięcie wsteczne, a najlepiej, by były tego samego typu,
 - maksymalne napięcie przyłożone do układu powinno być mniejsze od sumy napięć wstecznych połączonych ze sobą szeregowo diod. Aby wyrównać napięcia na diodach stosuje się ich równoległe łączenie z rezystorami (rys. 3).



Rys. 3 Szeregowe połączenie diod prostowniczych z rezystorami wyrównawczymi

Przy dużej częstotliwości pracy stosuje się szeregowe układy RC łączone równolegle do diod. Rezystancję rezystorów wyrównawczych można określić posługując się wzorem:

$$R_B = 2U / (I_{Rmax} - I_{Rmin}),$$

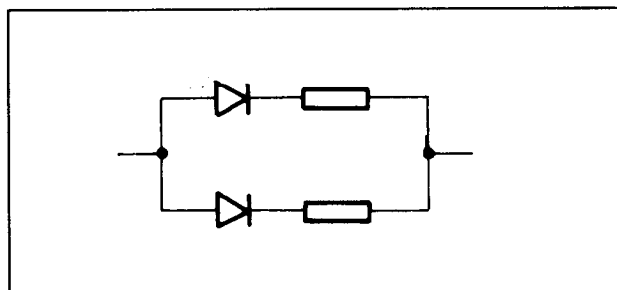
gdzie: U – oznacza dopuszczalną nierówność napięcia na diodach

2. Łączenie równoległe – nie zalecamy tego typu łączenia diod, gdyż najczęściej można dobrać diody odpowiednie do danego typu obciążenia. Ale gdy już jesteśmy do tego zmuszeni, powinniśmy przestrzegać następujących zasad:
 - wszystkie diody powinny należeć do tej samej grupy napięcia przewodzenia U_F . Praktycznie można to

sprawdzić mierząc U_F przy znamionowym prądzie obciążenia I_F ,

- największa wartość prądu obciążenia płynąca przez grupę diod połączonych równolegle powinna być mniejsza od sumy prądów pojedynczych diod.

W przypadku dużej różnicy wartości napięcia przewodzenia U_F poszczególnych diod, a w związku z tym, nierównym rozptywem prądów, konieczne jest stosowanie szeregowych rezystorów wyrównawczych (rys 4).



Rys. 4 Równoległe połączenie diod prostowniczych z rezystorami wyrównawczymi

W następnym numerze – o układach pracy diod, w tym o klasycznym układzie wynalezionym przez pewnego profesora fizyki z Monachium...

◇ R. S.

Mówiący dzwonek

Zgodnie z obietnicą przedstawiamy opis konstrukcji samplera zbudowanego w oparciu o układy scalone serii CMOS. Konstrukcja ta powstała w niecodziennych okolicznościach już ponad dwa lata temu. Naszej redakcji udało się namówić autora, aby swoje własne opracowanie zaprezentował Czytelnikom. Niebagatelne znaczenia nabiera fakt, że cały układ można zmontować za cenę ok. 150 tys. zł.

Mówiący dzwonek opracowany został w firmie V-Electronics dzięki inspiracji książką pisarza science fiction Stanisława Lema. Działa on na zasadzie zwykłego magnetofonu z tym, że zamiast taśmy magnetycznej do zapisu i odczytu użyto pamięci cyfrowej.

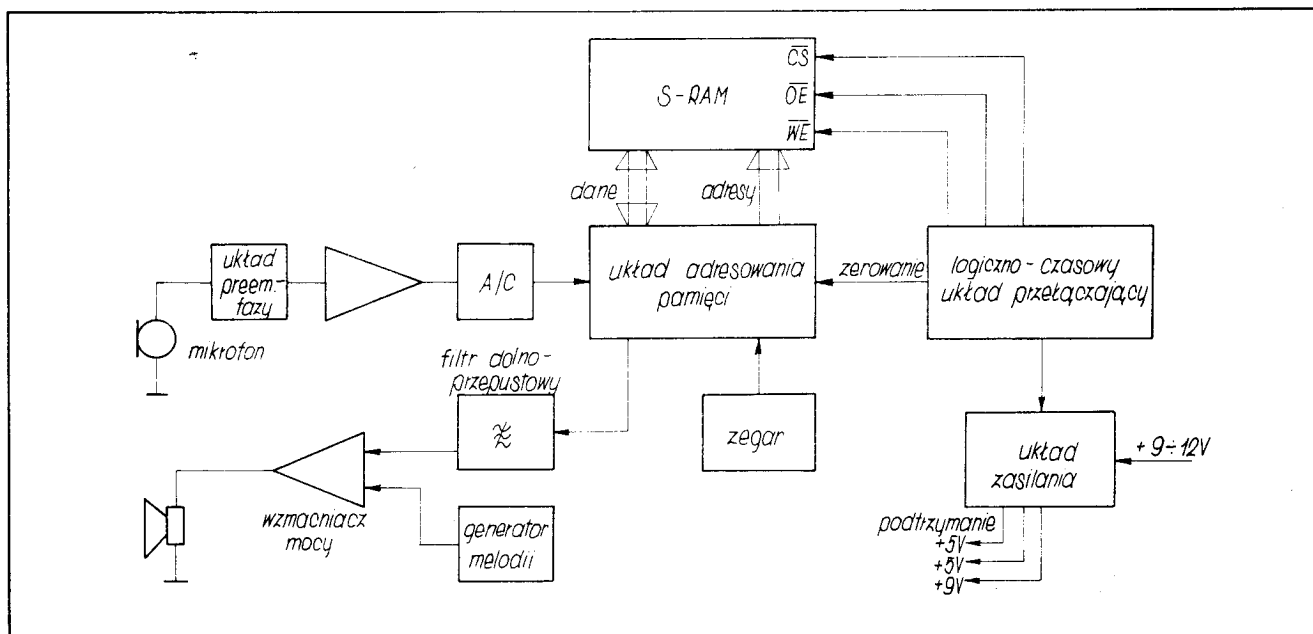
Zasada przetwarzania informacji analogowej na postać cyfrową oparta jest na metodzie modulacji delta. Urządzenie można podzielić na kilka bloków funkcjonalnych rys. 1. Przebieg analogowy poddany zostaje przetworzeniu na postać cyfrową, a następnie jest zapisany do pamięci RAM. Układ adresowania i przesyłania danych pozwala na kierowanie informacji do pamięci podczas zapisu, oraz pobieranie danych przy odczycie. Pobrane z pamięci dane kierowane są do filtru

dolnoprzepustowego i dalej do wzmacniacza i głośnika. Częstotliwość pracy określona jest taktem zegara. Cały układ sterowany jest z bloku logiczno czasowego układu przełączającego.

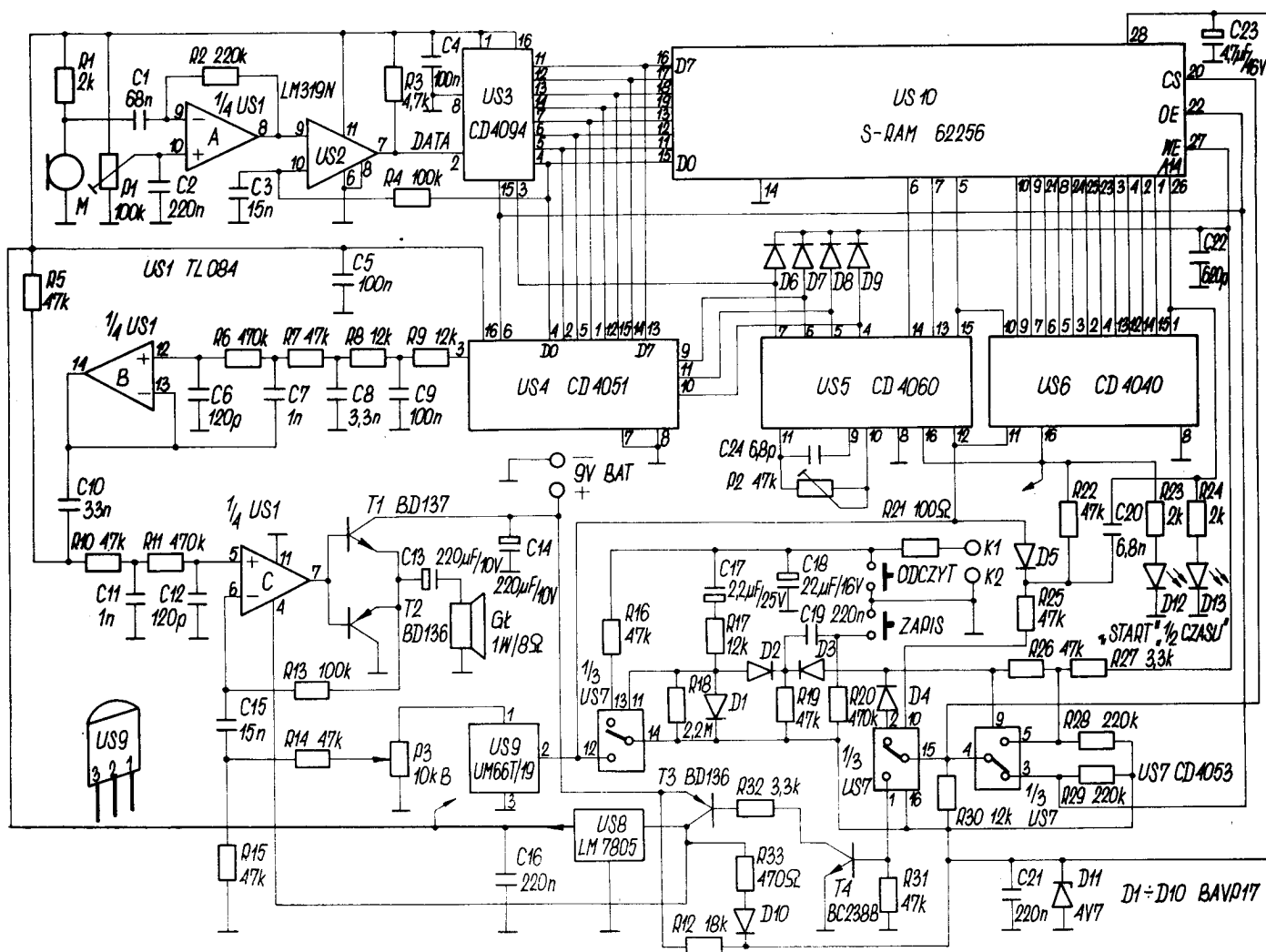
Opis układu

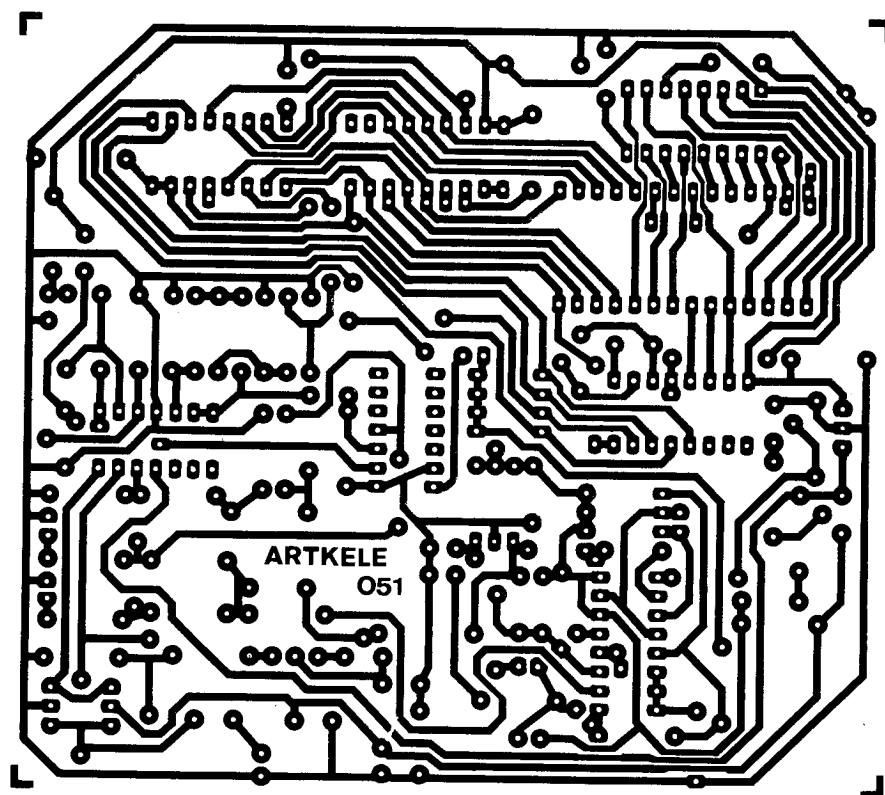
W stanie spoczynkowym zasilanie układu jest wyłączone. Napięcie doprowadzone jest tylko do pamięci S-RAM i układu kluczy analogowych, które są ustawione w takich pozycjach jak narysowano to na schemacie.

Chcąc "nagrać" informację (muzykę lub komunikat słowny), należy przycisnąć przycisk ZAPIS. Powoduje to, pojawienie się sygnału zera logicznego na nóżce 11 CD 4053 (US7) i przełączenie klucza analogowego. Zwarte zostają wtedy nóżki 12 i 14 tego klucza doprowadzając logiczną jedynkę do wejść zerujących układów US4 i US5. Sygnał ten doprowadzony zostaje także do nóżki 10 US7 przez diodę D5 i rezystor R25 powodując przełączenie się drugiego klucza (zwarte zostają nóżki 1 i 15 US7). W efekcie tego zostają wysterowane tranzystory T4 i T3, doprowadzając zasilanie do stabilizatora US8 i dalej do reszty układu. Stan taki jest sygnalizowany zapaleniem się diody D12.



Rys. 1 Schemat blokowy układu mówiącego dzwonka





Rys. 3 Schemat płytki drukowanej

Wysterowanie tranzystora T4 pociąga za sobą spadek napięcia do ok. 0,6 V na nóżce 15 US7 (spadek napięcia na złączu baza-emiter tranzystora T4). Oprócz tego wciśnięcie przycisku ZAPIS powoduje pojawienie się zera logicznego (C19, D3) na nóżce 9 US7, co pociąga za sobą zwarcie nóżek 4 i 5 tego klucza. Stan niski napięcia z nóżki 15 US7 zostaje zatem doprowadzony przez klucz (zwarte nóżki 4 i 5 US7) i rezystor R26 do wejścia sterującego (nóżka 9), powoduje to samopodtrzymanie klucza w tej pozycji.

Sygnał niski (nóżka 15 US7) uaktywnia pamięć RAM (nóżka 20 US10), oraz przez zwarte nóżki 4 i 5 US7 i rezystor R27 przełącza ją w tryb zapisu $WE = 0$, $OE = 1$.

Sygnał z mikrofonu elektretowego (zasilanego przez rezystor R1) doprowadzany jest do aktywnego układu preemfazy US1A pełniącego równocześnie funkcję wzmacniacza mikrofonowego i dalej do jednobitowego przetwornika A/C. Przetwornik zbudowany jest z szybkiego komparatora LM 319 (US2), jednobitowej pamięci próbki sygnału, wykorzystano tu pierwszy przerzutnik rejestru CD 4094 (US3), oraz układu uśredniającego R4, C3. Komparator porównuje aktualną wartość sygnału analogowego ze stanem poprzednim zapamiętanym w przerzutniku, a uśrednionym w układzie R4, C3. Na wyjściu komparatora pojawia się sy-

gnał w postaci zera lub jedynki logicznej. Jedyne odpowiada "wzrost" sygnału analogowego, a zera jego "spadek". Tak więc na wyjściu komparatora otrzymuje się ciąg sygnałów logicznych odpowiadających wejściowemu sygnałowi analogowemu, o częstotliwości zależnej od taktu zegara sterującego przepisywaniem informacji w przerzutniku (takty zegara doprowadzone są do nóżki 3 US3).

Sterowanie pamięcią S-RAM (pamięć statyczna nie wymagająca odświeżania) 62256 (US10) odbywa się przy pomocy liczników CD 4060 (US5) i CD 4040 (US6). Pozwalają one na zaadresowanie całego obszaru pamięci, tj. 32 kB. Dodatkowo układ US5 pracuje jako generator, co pozwoliło na zaoszczędzenie jednego układu scalonego. Częstotliwość pracy generatora określona jest wartością elementów C20, P2.

Sygnał zegara przesuwą zapisaną zawartość pierwszego przerzutnika US3 do następnego, jednocześnie wpisując nowy stan z wyjścia komparatora. Po ośmiu taktach zegara zapisane zostaje osiem bitów informacji (tyle wynosi pojemność rejestru CD 4094). Utworzone w taki sposób słowo ośmio bitowe zostaje zapisane do pamięci w momencie pojawienia się czterech zer na najmniej znaczących liniach adresowych. Stan taki jest zdekodowany przez układ sumy logicznej na diodach D6÷D9. Na wyjściu tego układu pojawia się zero

logiczne sterujące zapisem do pamięci WE (nóżka 27 US10). Dioda D6 ma na celu zsynchronizowanie zapisu z fazą zegara. O adresie pod którym zostanie zapisane słowo ośmio bitowe decyduje stan na liniach adresowych A0÷A14 sterowanych z układów licznika US5 i US6. Najstarszym bitem adresowym jest wyjście Q12 dzielnika US6 (linia adresowa A14). W momencie startu zapisu lub odczytu wszystkie linie adresowe są wyzerowane sygnałem ZER doprowadzonym do nóżek 12 US5 i 11 US6. cały cykl zapisu powtarza się wielokrotnie, aż do zapelnienia całej pamięci, powoduje to zapisanie 32 k słów ośmiobitowych czyli 256 kilobitów informacji. Zapelnienie się połowy pamięci sygnalizowane jest zapaleniem się diody D13, do czego wykorzystywane jest pojawienie się jedynki logicznej na najstarszej linii adresowej A14.

Gdy zostaną zaadresowane wszystkie bajty pamięci opadające zbocze sygnału A14 przez kondensator C20 i rezystor R25 przełączy klucz analogowy, powodując zablokowanie tranzystora T4 i T3. W efekcie tego zostaje wyłączone napięcie zasilania dzwonka. Jednocześnie przełącznik ten, wykorzystując napięcie podtrzymania pamięci doprowadza (rezystor R30, nóżki 15 i 2 US7, dioda D4) potencjał dodatni do wejścia (nóżka 9 US7) drugiego klucza przerywając jego samopodtrzymanie. Powoduje to pojawienie się stanów CS= 1, OE= 1, WE= 1, co wprowadza pamięć w stan automatycznego podtrzymania swojej zawartości, przy pobieraniu minimalnego prądu (ok. 300 μ A przy 3 V) z baterii 9 V, przez rezystor R12.

Naciśnięcie przycisku dzwonka (dołączonego do punktów K1 i K2) rozładowuje kondensator C18, naładowany uprzednio z układu podtrzymania przez zwarte nóżki 13 i 14 US7 i rezystor R16. Pociąga to za sobą całą lawinę zjawisk. Kondensator C17 zaczyna się powoli ładować przez rezystory R18 i R17 i rozładowany kondensator C18. Przez ten czas na nóżce 11 US7 trwa stan niski, tak więc zostają zwarte nóżki 12 i 14 US7. Co z kolei doprowadza jedynkę logiczną (D5, R25) do nóżki 10 US7. Wywołuje to zwarcie nóżek 1 i 15, a zatem wysterowanie tranzystorów T4 i T3, które włączają zasilanie układu. Niski stan na nóżce 15 US7 powoduje uaktywnienie pamięci RAM, CS= 0, oraz przez zwarte nóżki 4 i 3 US7 włączenie trybu odczytu OE= 0. Ten sam sygnał (OE= 0) dociera też do układu US3 (nóżka 15) blokując go (wyjścia układu stawiane są w stan wysokiej impedancji) i do układu US4 (nóżka 6) uaktywniając go. Układ US4 w czasie zapisu był zablokowany sygnałem OE= 1. Ciagle jeszcze ładowany się kondensator C17 podtrzymuje zerowanie liczników (stan wysoki na nóżce 12 US7) US5 i US6, blokując jednocześnie pracę generatora. Napięcie dodatnie na nóżce 12 US7 zasila generator melodii US9. Sygnał z tego generatora doprowadzony jest przez potencjometr siły głosu do wzmacniacza końcowego US1A. Wzmacniacz pracuje z parą tranzystorów mocy T1 i T2. Silne sprzężenie zwrotne zapewnia liniową pracę układu wzmacniacza, mimo braku wstępnej polaryzacji tranzystorów mocy. Generator melodii pracuje, aż do czasu naładowania się

kondensatora C17, co powoduje wyłączenie klucza (zostają zwarte nóżki 13 i 14 US7), i odcięcie zasilania generatora. Równocześnie odblokowane zostają układy US5 i US6, zaczyna też pracować generator (US5) adresujący pamięć S-RAM.

Z wyjść licznika CD 4060 (nóżki 6, 5, 4) adresowany jest układ CD 4051 (US4) pracujący jako multiplexer. Na jego wejście kolejno zostają doprowadzone z pamięci S-RAM słowa ośmio bitowe, które zostają zamienione na ciąg zer i jedynek na wyjściu układu (nóżka 3 US4). Zatem układ ten spełnia funkcję odwrotną do układu US3. Sygnały cyfrowe z wyjścia US3 doprowadzone są do układu uśredniającego R9, C9, w którym napięcie na kondensatorze wzrasta lub opada proporcjonalnie do nagranych wcześniej sygnału analogowego. Sygnał pochodzący z kondensatora C9 poddawany jest filtracji zakłóceń cyfrowych przez aktywny filtr dolnoprzepustowy piątego rzędu, skąd trafia do wzmacniacza i głośnika.

Po odczytaniu zawartości całej pamięci układ przechodzi w stan oczekiwania analogicznie jak miało to miejsce przy zapisie. Pracuje także dioda sygnalizująca upłynięcie połowy czasu odtwarzanej informacji.

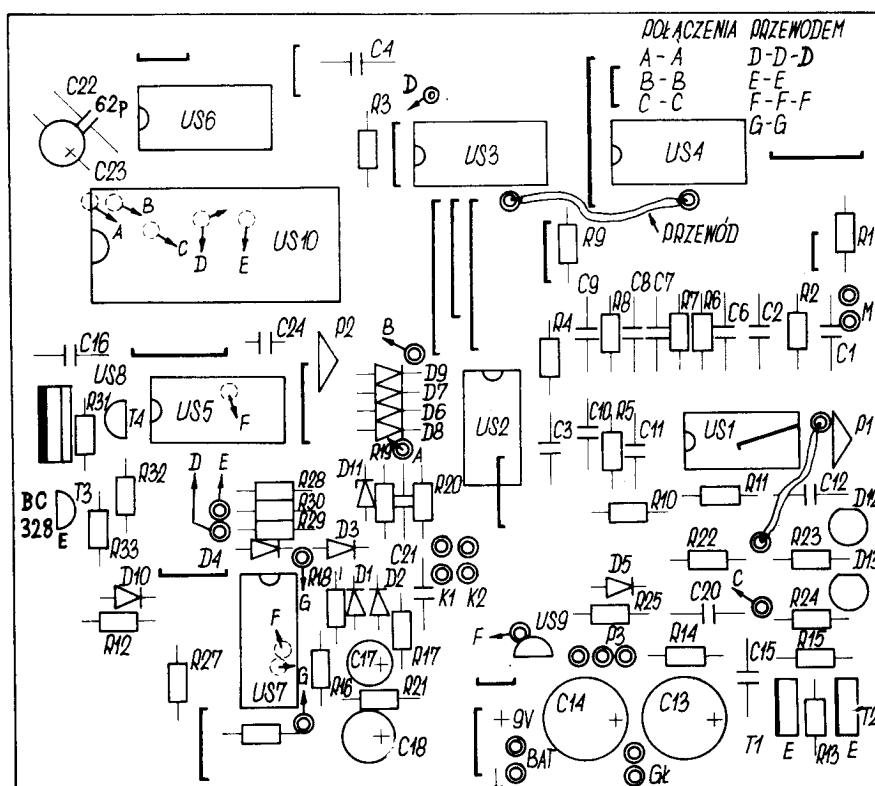
Przycisk ODCZYT umożliwia kontrolę nagranych informacji. Układ zasilany jest z baterii 9 V.

Montaż i uruchomienie

Układ dzwonka zmontowano na płycie drukowanej. Umieszczono na niej wszystkie elementy za wyjątkiem głośnika, przycisków i mikrofonu. Niektóre połączenia należy dokonać przewodem izolowanym łącząc punkty o jednakowych oznaczeniach tak jak pokazano to na rysunku montażowym.

Uruchomienie układu należy rozpocząć od sprawdzenia działania układu logicznego US7, oraz wyłącznika zasilania. Włączając odpowiednie przyciski ZAPIS i ODCZYT powinno osiągnąć się prawidłowe stany logiczne na wyjściach tak jak to opisano powyżej. Następnie przy odczycie sprawdzamy pracę wzmacniaczy B i C (US1) doprowadzając sygnał z generatora do wejścia wzmacniacza B. Zwiększając poziom sygnału należy uzyskać na wyjściu sygnał jednakowo (z góry i dołu) ograniczony. Podobnie postępujemy z wzmacniaczem mikrofonowym A. W tym przypadku nie otrzymamy symetrycznego ograniczenia. Potencjometr P2 ustawiamy w środkowe położenie i przyciskając przełącznik ZAPIS sprawdzamy, czy działa generator, oraz czy na wyjściach liczników US5 i US6 obecne są prostokątne i symetryczne przebiegi o częstotliwościach wynikających ze stopnia podziału sygnału generatora. Kolejne sprawdzenie polega na kontroli wejść/wyjść danych D0÷D7 pamięci S-RAM. Należy też sprawdzić prawidłowość stanów na wejściach CS, OE, WE pamięci S-RAM zarówno przy odczycie jak i zapisie. W tym drugim przypadku na wejściu WE powinny pojawiać się krótkie szpilki o poziomie logicznego zera.

Na zakończenie ustawiamy potencjometr P1 w takiej pozycji aby zapisany przebieg miał minimalne zniekształcenia.



Rys. 4 Rozmieszczenie elementów

Potencjometrem P2 możemy regulować czas trwania zapisu i odczytu, pamiętając jednak, że wydłużanie czasu pogarsza jakość. Optymalny kompromis stanowi czas ok. 8 sek.

Bateria 9 V wystarcza na około 2 miesiące pracy dzwonka. Zamiast niej można podłączyć zasilacz sieciowy 9÷12 V. Na zaprojektowanej płytce wejścia danych i adresowe połączono w innej kolejności niż z reguły podawana w katalogach. Nie ma to żadnego znaczenia, pod warunkiem że zapis i odczyt odbywa się w takiej samej kolejności adresowania, co ma miejsce w tym przypadku.

Wykaz elementów

US1	- TL 084 (B 084D prod NRD)
US2	- LM 319 (nie stosować zamienników)
US3	- MCY 74094 (CD 4094)
US4	- MCY 74051 (CD 4051)
US5	- MCY 74060 (CD 4060)
US6	- MCY 74040 (CD 4040)
US7	- MCY 74053 (CD 4053)
US8	- LM 7805 lub inny na napięcie 5 V - w obudowie TO-220
US9	- UM66T/19 lub podobny w obudowie TO-92
US10	- 62256 (pamięć statyczna 256 kB, o organizacji 32768B×8)
T1	- BD 137 (BD 139, BD 135)

T2, T3	- BD 136 (BD 138, BD140)
T4	- BC 238B lub dowolny npn $h_{21} \geq 250$
D1÷D10	- BAVP 17÷21 (1N4851)
D11	- BZP 683 C 4V7 lub inna na napięcie 4,7 V
D12	- elektroluminescencyjna typ dowolny - kolor świecenia zielony
D13	- elektroluminescencyjna typ dowolny - kolor świecenia czerwony
R1, R23, R24	- 2 k Ω /0,125 W
R2, R28, R29	- 220 k Ω /0,125 W
R3	- 4,7 k Ω /0,125 W
R4, R13	- 100 k Ω /0,125 W
R5, R7, R10, R14, R15, R16, R19, R22, R25, R26, R31	- 47 k Ω /0,125 W
R6, R11, R20	- 470 k Ω /0,125 W
R8, R9, R17, R30	- 12 k Ω /0,125 W
R12	- 18 k Ω /0,125 W
R18	- 2,2 M Ω /0,125 W
R21	- 100 Ω /0,125 W
R27, R32	- 3,3 k Ω /0,125 W
R33	- 470 Ω /0,125 W
C1	- 68 nF/100 V typ MKSE-018-02
C2, C16, C19, C21	- 220 nF/100 V typ MKSE-018-02
C4, C5, C9	- 100 nF/100 V typ MKSE-018-02

C6, C12	- 120 pF 5% typ KSF-020-ZM
C7, C11	- 1 nF 5% typ KSF-020-ZM
C8	- 3,3 nF 5% typ KSF-020-ZM
C10	- 33 nF/100 V typ MKSE-018-02
C15	- 15 nF/400 V typ MKSE-018-02
C17	- 2,2 μ F/25 V typ 04/U
C18	- 22 μ F/16 V typ 04/U
C20	- 6,8 nF/400 V typ MKSE-018-02
C22	- 620 pF typ KCPf
C23	- 4,7 μ F/16 V typ 04/U
C24	- 6,8 pF typ KCP
P1	- 100 k Ω typ TVP 1232 "stojący"
P2	- 47 k Ω typ TVP 1232 "stojący"

P3	- 10 k Ω z ośką sterującą typ dowolny
M	- mikrofon elektretowy miniaturowy
G1	- 1 W/8 Ω

plytka drukowana numer 051

Płytkę drukowaną wysyłana jest za zaliczeniem pocztowym.

Cena: 21.600 zł + koszty wysyłki.

Czytelników zainteresowanych zakupem zmontowanej płytki, lub gotowego dzwonka odsyłamy na ostatnią stronę do ogłoszeń.

◇ Piotr Krzyżanowski

Zegar cyfrowy z układem MC 1206 cz. 2

W drugiej części artykułu poświęconego zegarowi zbudowanemu na układzie scalonym MC 1206 przedstawimy dwie wersje elektronicznych sekundników. Pierwsza z nich to układ wskazujący cyfrowo liczbę sekund. Druga to wyświetlacz "analogowy", podobny do zegara z telewizyjnego tele-
ekspresu.

Opis układu – odczyt cyfrowy

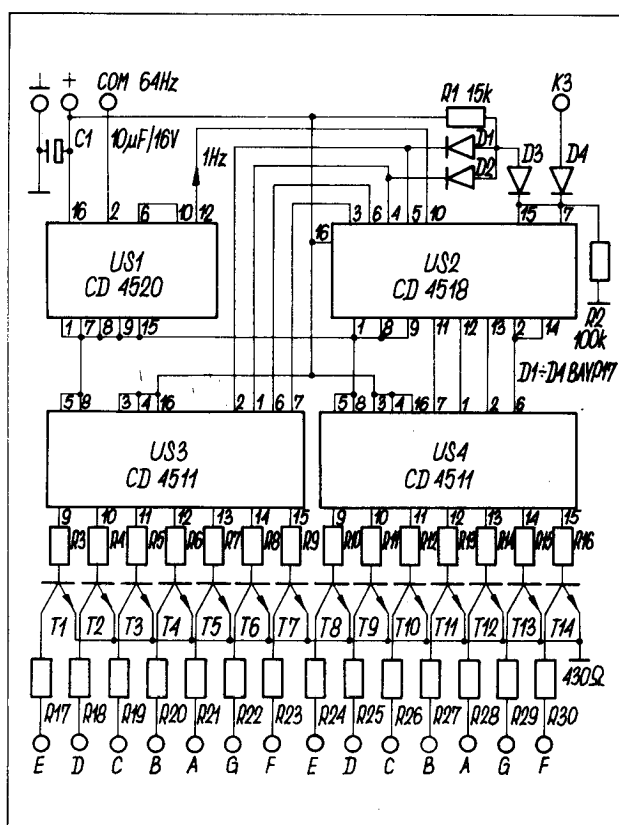
Układ MC 1206 posiada wyjście oznaczone jako "COM" służy ono do sterowania pracą wskaźnika ciekłokrystalicznego (pozostałość po wersji MC 1203). Na wyjściu tym dostępny jest przebieg prostokątny o częstotliwości 64 Hz. Sygnał ten doprowadzony jest do dzielnika częstotliwości US1, którego stopień podziału wynosi 64. Zatem na wyjściu dzielnika otrzymujemy przebieg 1 Hz. Dzielnik zbudowano na podwójnym liczniku binarnym serii CMOS CD 4520.

Pojawiające się na wyjściu US1 impulsy zliczane są przez licznik jednościsk sekund zliczający do 10 i dalej przez licznik dziesiątek sekund zliczający do 6. Obydwa liczniki znajdują się w układzie scalonym US2 (CD 4518). Układ ten różni się od poprzedniego tym, że zawiera w sobie dwa liczniki dziesiątne. Wyprowadzenia obu układów są analogiczne.

Skrócenie cyklu zliczania do 6 uzyskano przez zerowanie licznika w momencie pojawienia się stanu 0110 na jego wyjściach. W układzie zerowania umieszczone są elementy: D1÷D3, R1, R2. Dodatkowo do liczników doprowadzono sygnał z przycisku K3, który pozwala na wyzerowanie obu liczników (wyzerowanie sekund) w trakcie ustawiania zegara.

Wyjścia liczników sterują pracą dekodery kodu BCD na kod wskaźników siedmiosegmentowych US3 i US4 (CD 4511). Dekodery te pozwalają na bezpośrednie sterowanie wyświetlaczami o wspólnej katodzie. Z uwagi na zastosowanie odmiennych wyświetlaczy w zegarze konieczne było zastosowanie wzmacniaczy tranz-

storowych pozwalających na dołączenie do układu wyświetlaczy ze wspólną anodą.



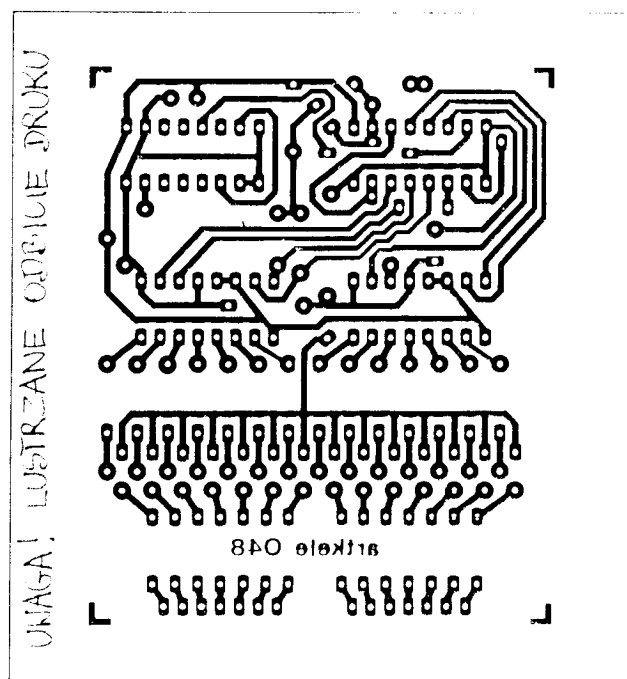
Rys. 1 Schemat ideowy sekundnika cyfrowego

Zmontowany prawidłowo układ działa od razu i nie wymaga uruchamiania. Napięcie zasilające +9 V doprowadza się z płytki zegara. Wyświetlacze są montowane na wspólnej płytce razem z wyświetlaczami godzin i minut. Układ może współpracować zarówno w wersji zegara z naprzemiennym wyświetlaniem czasu i daty, jak też z ciągłym wyświetlaniem czasu. W tym dru-

gim przypadku z uwagi na niższe napięcie zasilania wyświetlaczy konieczne są jednak inne wartości rezystorów R17÷R30. Wartości te podano w wykazie elementów w nawiasach.

Opis układu – odczyt analogowy

Układ odczytu analogowego umożliwia wskazywanie sekund w postaci zapalania się łańcucha 60 diod umieszczonych na okręgu o średnicy ok. 15 cm. Możliwe jest także wyświetlanie informacji w postaci "krążącej" dookoła zapalanej jednej diody.



Rys. 2 Schemat płytki drukowanej

Moduł wyświetlania analogowego może współpracować z zegarem MC 1206, lub MC 1204.

Do wejścia układu COM doprowadzany jest przebieg o częstotliwości 64 Hz (MC 1206) lub 2 Hz (MC 1204). Tranzystor separujący T61 pozwala na stosowanie różnych napięć zasilania zegara i sekundnika w przypadku współpracy z zegarem MC 1204.

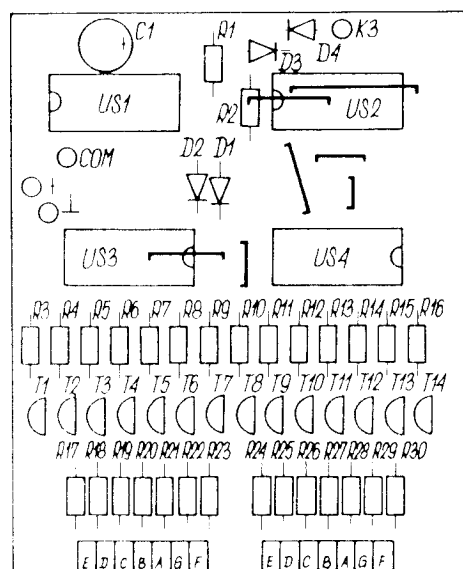
W zależności od częstotliwości wejściowej dokonuje się połączenia jednego z wyjść dzielnika CD 4520 (US9) z dalszą częścią układu.

Przebieg o częstotliwości 1 Hz po niewielkim (ok. 47 μ s) opóźnieniu przez układ R126, C1 doprowadzony zostaje do wejść zegarowych rejestrów przesuwających CD 4015 (nóżki 1 i 9 US 1÷US8). Każdy z układów zawiera dwa czterobitowe rejestry przesuwające z szeregowym wejściem i wyjściem danych. Łącząc szeregowo wszystkie rejestry utworzono jeden rejestr o pojemności 60 bitów (w układzie US8 wykorzystano tylko jeden rejestr).

Wyjścia rejestrów poprzez wzmacniacze tranzystorowe T1÷T60 sterują diodami świecącymi D1÷D60. Zastosowanie wzmacniaczy tranzystorowych zostało

podyktowane małym prądem wyjściowym układów CD 4015 (typ. 2,6 mA przy zasilaniu 10 V).

Jeżeli wejście danych układu US1 (nóżka 15) połączone jest z plusem zasilania (pozycja przełącznika tak jak na schemacie), wówczas każdy kolejny takt zegara przepisuje stan wejścia na kolejne wyjście. Daje to w efekcie zapalanie się kolejnych diod. Po zapaleniu się ostatniej diody (D60) do bramki NAND (nóżka 12 US10) doprowadzony zostaje stan wysoki. Pozwala to wraz z kolejnym taktem zegara na wygenerowanie krótkiego (ok. 10 μ s) impulsu zerującego rejestry. Impuls ten doprowadzany jest do wejść zerujących (nóżki 6 i 14 US1÷US8) za pośrednictwem bramki NAND i przełącznika. Wyzerowanie rejestrów pociąga za sobą wygaszenie wszystkich diod.



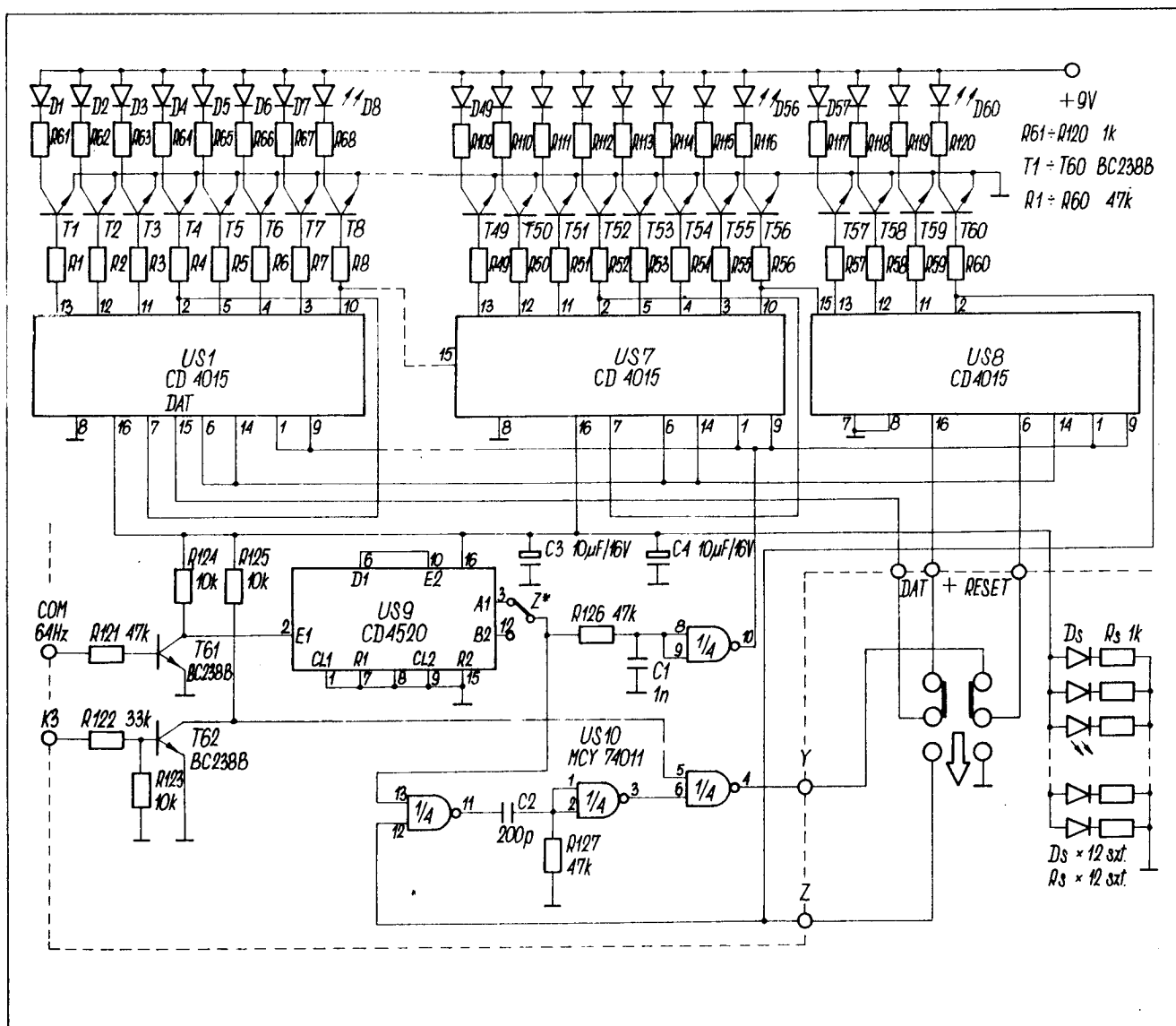
Rys. 3 Rozmieszczenie elementów

Ten sam takt zegara, który powoduje zerowanie dzięki opóźnieniu wprowadzanemu przez układ R126, C1, bramka NAND wpisuje z powrotem (do wyzerowanych już rejestrów) jedynkę logiczną na pierwsze wyjście, powodując zapalenie się pierwszej diody D1.

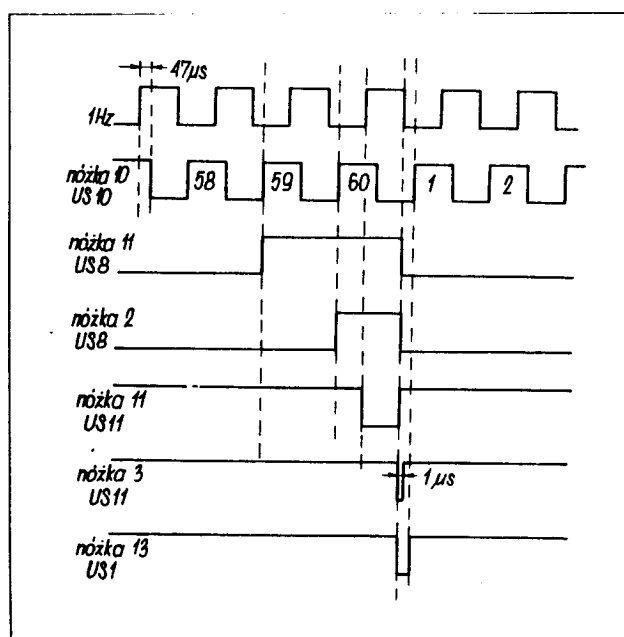
Na rys. 5 przedstawiono harmonogramy czasowe pracy układu zerowania. Ze względów poglądowych nie zachowano na tym rysunku proporcji czasowych.

Podanie napięcia dodatniego na wejście K3 pozwala w dowolnym momencie skasować sekundnik. Jest on zatrzymany (zgaszone są wszystkie diody) tak długo jak na tym wejściu panuje stan wysoki.

Przełącznik P1 pozwala na zmianę trybu wyświetlania informacji. Przełączenie go w drugą pozycję powoduje połączenie wyjścia rejestru (nóżka 2 US8) z jego wejściem (nóżka 15 US1), oraz odłączenie układu zerowania. Tak więc informacja zawarta w rejestrze w momencie przełączenia zostaje w nim "zamknięta".



Rys. 4 Schemat ideowy sekundnika analogowego



Rys. 5 Harmonogramy czasowe pracy układu zerowania

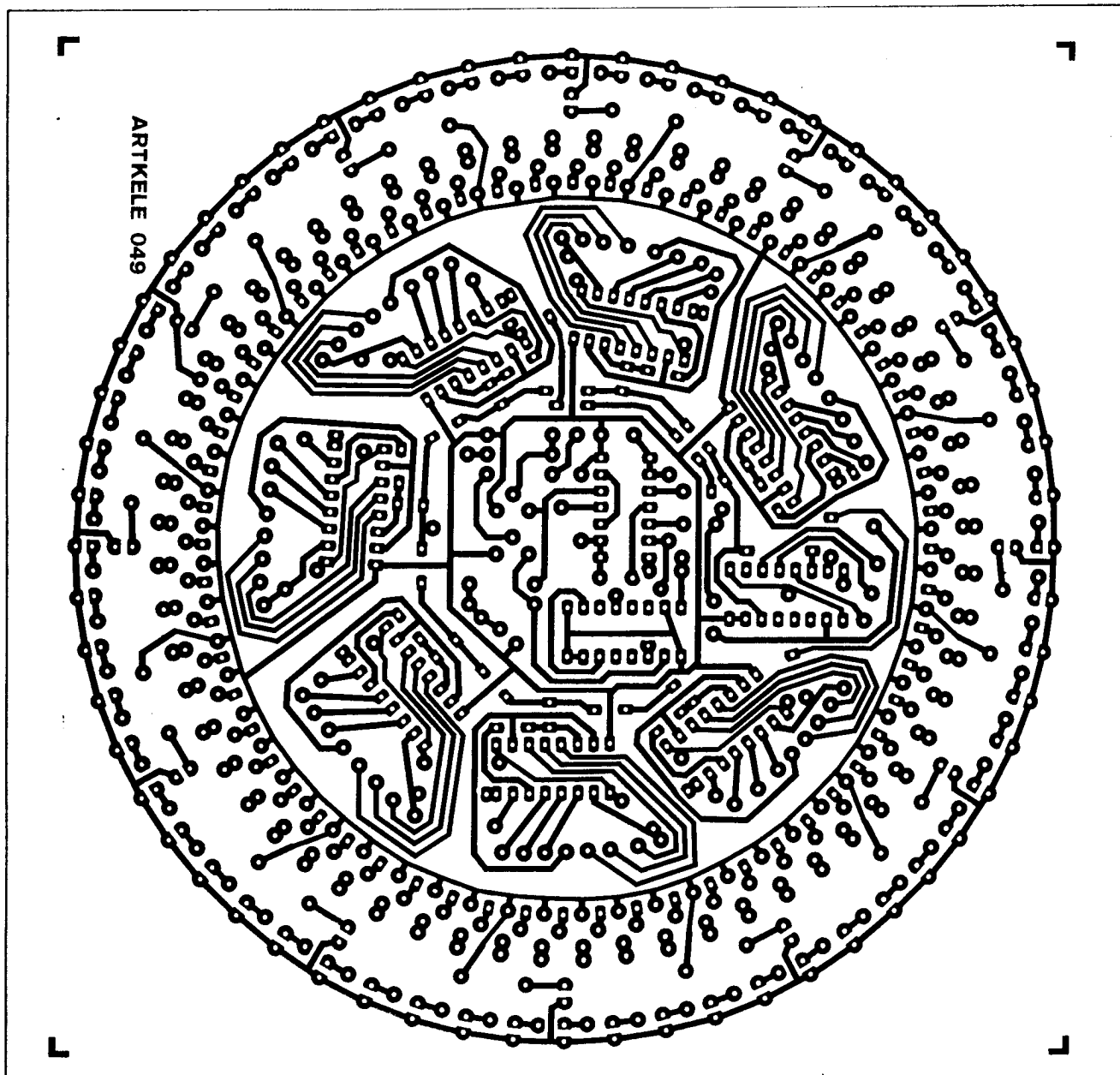
Jeżeli przełączenia dokona się w momencie bezpośrednio po zapaleniu się pierwszej diody, wówczas jedna zapalona dioda będzie się "przesuwać" dookoła. Jeden taki obieg trwa pełną minutę. W tej pozycji przełącznika nie można wyzerować sekundnika.

Dodatkowo sekundnik wyposażono w diody rozmieszczone co pięć sekund D_s , które świecą przez cały czas.

Układ zasilany jest napięciem +9 V, i pobiera ok. 450 mA w chwili gdy świecą wszystkie diody.

Montaż i uruchomienie

Układ analogowego wyświetlania sekund zmontowano na płytce drukowanej. Diody świecące należy zamontować na pełnej długości wyprowadzeń. Pozwoli to na umieszczenie w środku wyświetlacza wskazującego godziny i minuty. Rezystory R_s montuje się od strony druku, lub na wysokości ok. 5 mm nad rezystorami $R1 \div R60$. Kondensatory blokujące zasilanie najlepiej umieścić od strony druku przylutowując je pomiędzy masę i zasilanie układów scalonych US9 i US10 (na płytce zabrakło już na nie miejsca).



Rys. 6 Schemat płytki drukowanej

Można też zablokować zasilanie kondensatorami ceramicznymi o pojemności $10 \div 47$ nF lutując je do nóżek układów US1÷US8, nie jest to jednak niezbędne. Kondensatory te nie są zaznaczone na schemacie ideowym i montażowym.

Niektóre połączenia trzeba poprowadzić przewodem izolowanym łącząc ze sobą punkty o takich samych oznaczeniach.

Zwróć uwagę, że łączymy z jedną z nóżek układu scalonego US9 w zależności, z którym zegarem ma współpracować sekundnik. Poprawnie zmontowany układ nie wymaga uruchamiania.

Zmontowany układ można ukryć pod płytą czołową z wywierconymi otworami na diody świecące, oraz wyciętym po środku otworem na wyświetlacz.

Wykaz elementów – odczyt cyfrowy

US1	– MCY 74520 (CD 4020)
US2	– MCY 74518 (CD 4518)

US3, US4	– MCY 74511 (CD 4511)
T1÷T14	– BC 238B lub dowolny npn $h_{21} \geq 250$
D1÷D4	– BAVP 17÷21 (1N4851)
R1	– $15 \text{ k}\Omega / 0,125 \text{ W}$
R2	– $100 \text{ k}\Omega / 0,125 \text{ W}$
R3÷R16	– $47 \text{ k}\Omega / 0,125 \text{ W}$
R17÷R30	– $430 (300) \Omega / 0,125 \text{ W}$
wyświetlacz 2 szt.	– CQ 3397, MAN 6710, HA 2132, CQY 89A, CQY, 91A, CQY 93A, CQY 87A

płytką drukowaną numer 048

Wykaz elementów – odczyt analogowy

US1÷US8	– CD 4015
US9	– MCY 74520 (CD 4520)
US10	– MCY 74011 (CD 4011)
T1÷T62	– BC 238B lub dowolny npn $h_{21} \geq 250$
D1÷D60, D _e	– elektroluminescencyjna dowolnego typu, kolor świecenia wg. uznania

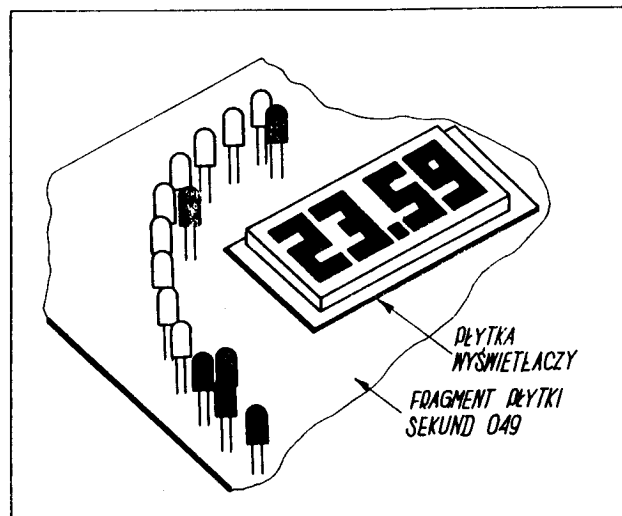
R1÷R60, R121, – 47 kΩ/0,125 W
 R126, R127 – 1 kΩ/0,125 W
 R61÷R120, R_s – 33 kΩ/0,125 W
 R122 – 10 kΩ/0,125 W
 C1 – 1 nF typ KCP
 C2 – 200 pF typ KCPf
 C3, C4 – 10 μF/16 V typ 04/U
 Pk1 – przełącznik bistabilny np. typu ISOSTAT

plytka drukowana numer 049

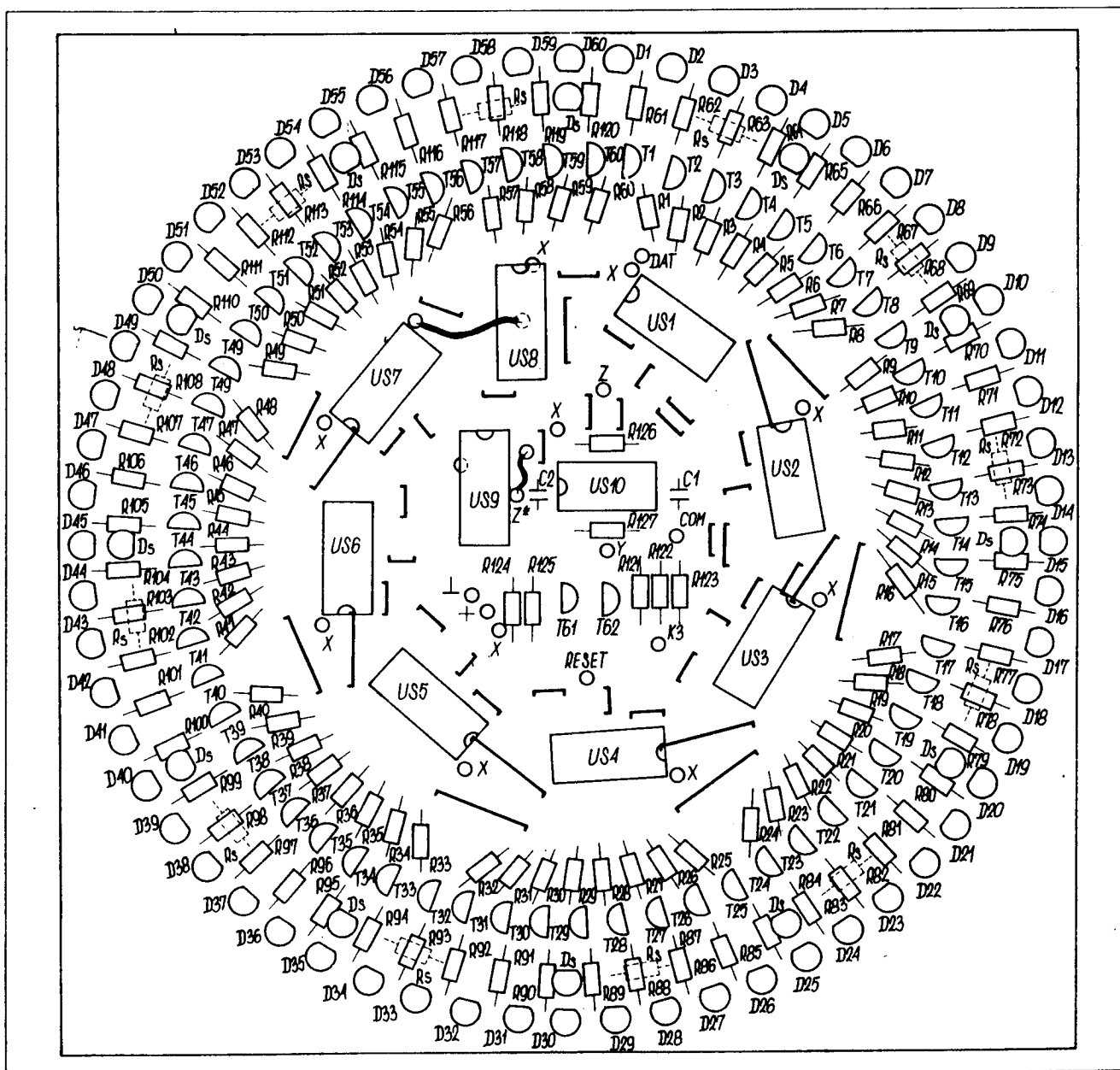
Płytki drukowane wysyłane są za zaliczeniem pocztowym.

Cena: płytka numer 048 7.800 zł

płytki numer 049 41.000 zł + koszty wysyłki.



Rys. 8 Montaż wyświetlacza



Rys. 7 Rozmieszczenie elementów

Dekodery PAL

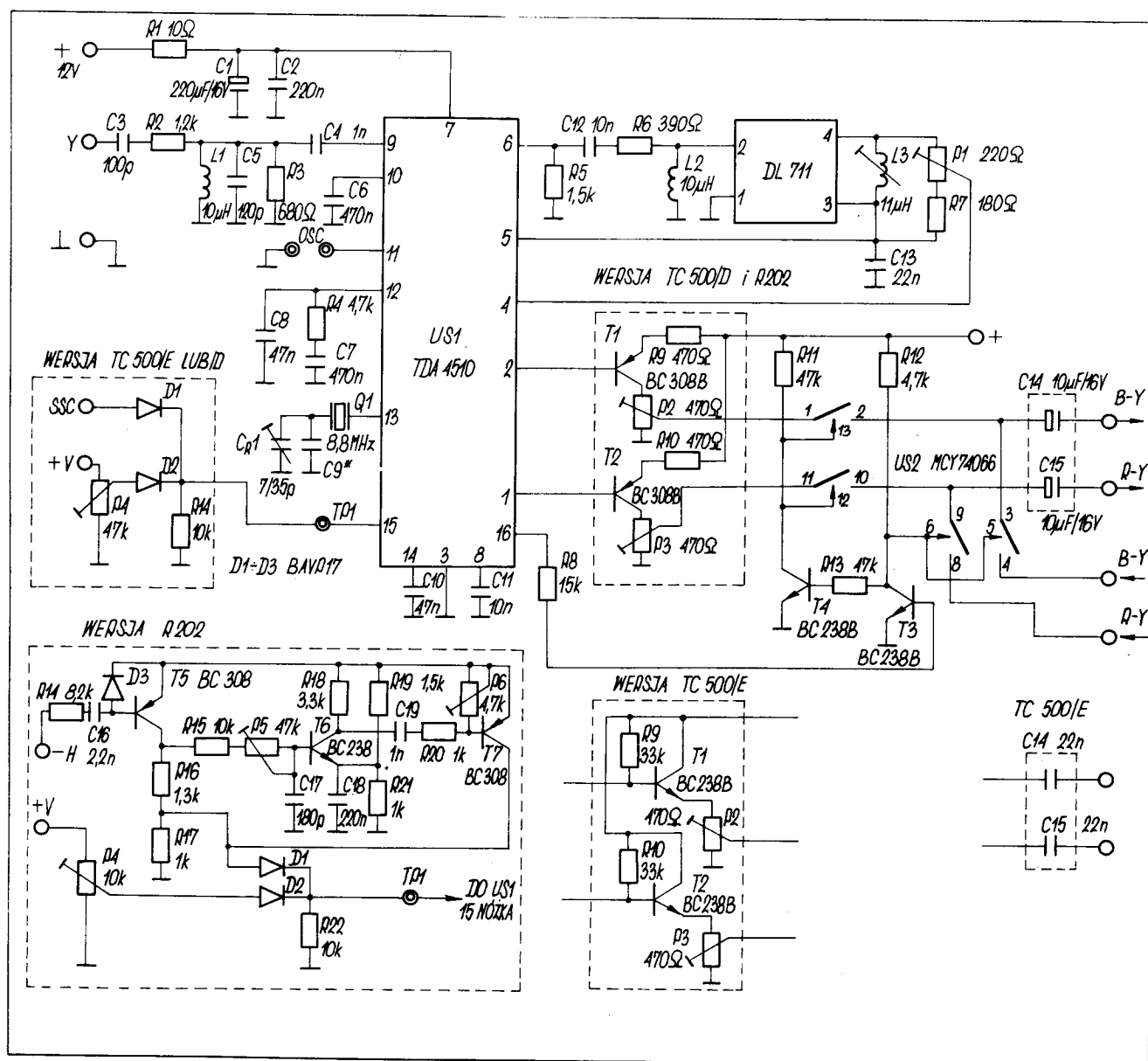
Artykuł ten poświęcono dekodernom systemu PAL. Opisane tu dekodery pozwalają na przystosowanie różnych typów odbiorników telewizyjnych do pracy w tym systemie. Jak wykazują badania rynku w naszych domach jest jeszcze wiele telewizorów przystosowanych do odbioru programów kolorowych tylko w systemie SECAM. Zapowiedzi zmiany systemu nadawania koloru przez Telewizję Polską czynią ten temat szczególnie aktualnym.

Opis układu

Konstrukcja opisanego tu dekodera pozwala na zmontowanie go w różnych wersjach pozwalających na przeróbkę prawie wszystkich typów telewizorów kolorowych. Na rys. 1 przedstawiono schemat dekodera PAL.

Najważniejszym elementem jest tu układ scalony TDA 4510. Fragmenty schematu zawarte w prostokątnych ramkach (linia przerywana) różnią się w zależności od typu telewizora w którym ma być zamontowany dekodery.

Kompleksowy sygnał wizji doprowadzony jest do wejścia "Y" modułu. Filtr pasmowoprzepustowy L1, C5, R3 wydziela sygnał chrominancji który skierowany zostaje do wejścia układu scalonego US1. W procesie dekodowania niezbędny jest przebieg o częstotliwości równej częstotliwości podnośnej koloru (4,43 MHz). Przebieg ten (o częstotliwości dwukrotnie wyższej) jest wytwarzany w wewnętrznym generatorze pracującym z rezonatorem kwarcowym Q1. Trymer C_{R1} umożliwia dokładne dostrojenie tej częstotliwości.



Rys. 1 Schemat ideowy dekodera PAL

Linia opóźniająca DL1 pracuje jako pamięć jednej linii obrazu. Elementy R6, L2, L3, P1, R7 stanowią obustronne dopasowanie linii opóźniającej. Cewka L3 pozwala na precyzyjne wyregulowanie fazy, a pośrednio opóźnienia, sygnału wyjściowego.

Potencjometrem P1 przeprowadza się zrównanie amplitud sygnałów bezpośredniego i opóźnionego docierających do demodulatora zawartego w układzie scalonym US1.

Dla poprawnej pracy dekodera konieczne jest doprowadzenie uniwersalnego impulsu Supersandcastle (SSC). Z uwagi na to, że nie we wszystkich typach telewizorów impuls ten występuje, w dekodzie zastosowano dwa rozwiązania. Pierwsze z nich (wersja TC 500/E lub /D pozwala na zsumowanie impulsów sandcastle (SC) i unormowanych (o czasie trwania 1,2 ms i amplitudzie $3 \div 15 V_{pp}$) impulsów powrotu ramki. Potencjometr P4 umożliwia w tym przypadku regulację amplitudy impulsów ramki w sygnale SSC (punkt pomiarowy TP1).

W drugim rozwiązaniu (przeznaczonym przede wszystkim do telewizorów Rubin 202) zastosowano układ wytwarzający impuls SC z którym jest sumowany impuls ramki. Wytwarzanie impulsu SC dokonuje się w oparciu o ujemne impulsy powrotu linii o amplitudzie $-10 \div 60 V_{pp}$. Potencjometr P5 pozwala na regulację fazy szpilki SC, a P6 reguluje jej szerokość.

Na wyjściach układu scalonego US1 (nóżki 1 i 2) otrzymuje się sygnały różnicowe koloru, o polaryzacji ujemnej. Polaryzacja tych sygnałów ulega odwróceniu (wersja TC 500/D i R 202), tranzystory T1 i T2 typu pnp pracują w układach wzmacniaczy o wzmacnieniu -1 . W wersji TC 500/E sygnały doprowadzane są do wtórników emiterowych zachowując na ich wyjściach swoją pierwotną polaryzację. W obu przypadkach potencjometry P2 i P3 pozwalają na regulację amplitudy sygnałów różnicowych koloru.

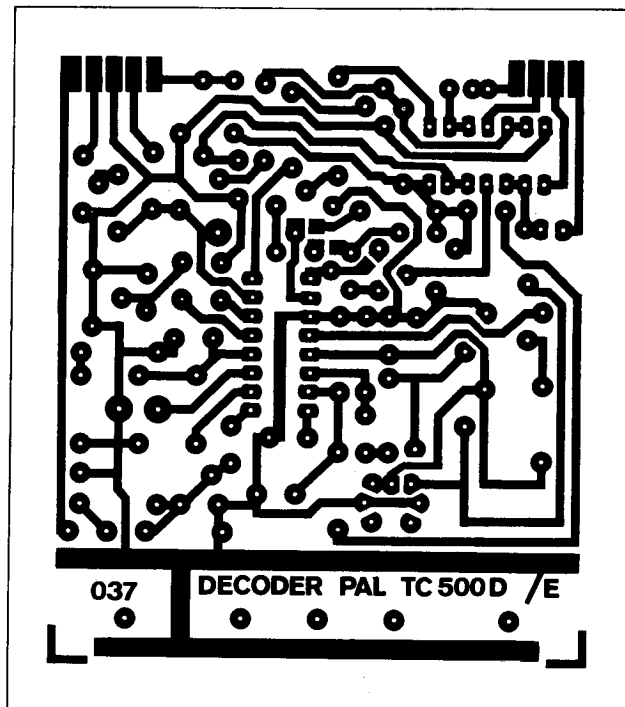
Dalej sygnały te trafiają do zespołu kluczy analogowych US2 przełączających sygnały koloru z dekodera SECAM lub PAL. Praca kluczy sterowana jest przez układ US1 (nóżka 16), na której pojawia się napięcie $+6 V$, w przypadku odbioru sygnału nadawanego w systemie PAL. W przeciwnym wypadku napięcie na tej nóżce wynosi ok. $0 V$. Tranzystory T3, T4 sterują bezpośrednio pracą par kluczy.

Na wyjściu sygnałów z modułu umieszczono kondensatory odcinające składową stałą napięcia. Ze względu na różne impedancje wejściowe dalszych stopni w odbiorniku telewizyjnym wartości kondensatorów wynoszą $10 \mu F$ dla wersji TC 500/D i R 202, oraz $22 nF$ dla wersji TC 500/E.

Montaż i uruchomienie

Wersja dekodera TC 500/D i TC 500/E montowana jest na tej samej płytce drukowanej. Wersje te różnią się tylko układem tranzystorów T1 i T2, oraz wartościami kondensatorów wyjściowych C14, C15. Elementy R9, R10, P2, P3 są montowane w tych samych miejscach dla obu wersji. Należy zwrócić uwagę, że warto-

ści rezystorów R9 i R10 są różne w obu przypadkach. Natomiast tranzystory T1 i T2 (różne typy przewodnictwa w obu wersjach) montowane są przeciwnie tak jak pokazano to na rysunku montażowym (zamieniono miejscami kolektor z emiterem).



Rys. 2 Schemat płytki drukowanej dla wersji TC 500

Po zamontowaniu wszystkich elementów na płytce drukowanej od strony druku należy wykonać zwory kropłą cyny, aby uzyskać połączenia ścieżek tak jak pokazano to na rysunku.

Przyjęte rozwiązanie jest być może trochę kłopotliwe, ale nie powinno nastręczyć większych problemów nawet mało zaawansowanym amatorom.

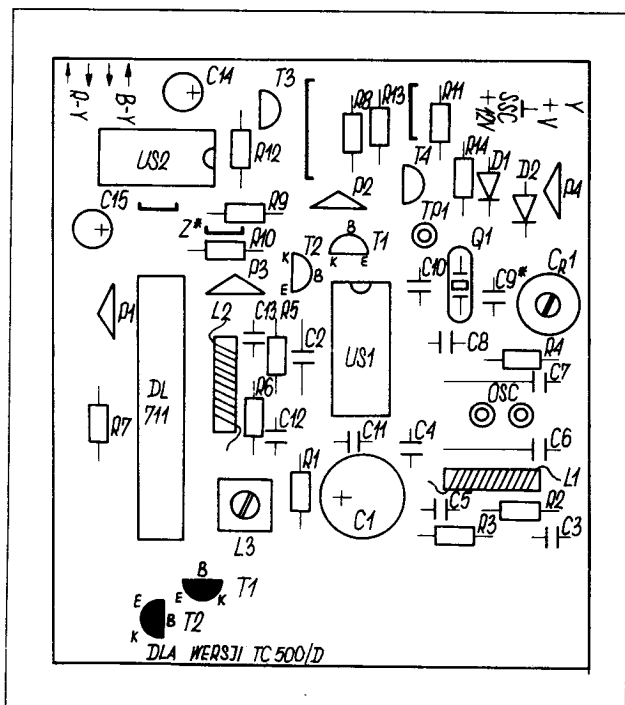
Montaż dekodera w wersji R 202 przeprowadzamy na odrębnej płytce drukowanej. Nie wymaga on dodatkowego opisu.

Przedstawimy teraz pewne ogólne zasady montażu dekodów w odbiornikach telewizyjnych. Pierwszym krokiem jest określenie jaką polaryzację mają sygnały różnicowe koloru wychodzące z dekodera SECAM. Pewnym ułatwieniem może być informacja, że dekodery zbudowane na rodzinie układów MCA 640, MCA 650, MCA 660 posiadają wyjście o dodatniej polaryzacji. Do grupy tej można też zaliczyć dekodery współpracujące z procesorami wizji TDA 3506. W takich odbiornikach montuje się dekodery w wersji TC 500/E (jeżeli odbiornik posiada impuls SC) w przeciwnym wypadku montujemy dekodery R 202.

Odbiorniki z dekodami współpracującymi z procesorami wizji TDA 3501, TDA 3505, K174XA17 (prod. byłego ZSRR) wymagają stosowania dekodera w wersji TC 500/D (ujemna polaryzacja sygnałów różnicowych).

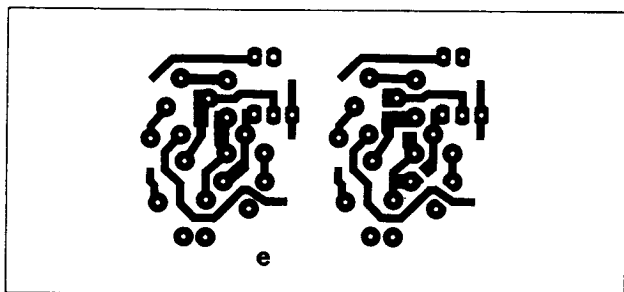
Po określeniu typu dekodera jaki należy zamontować możemy rozpocząć podłączanie poszczególnych sygnałów.

Wejście "Y" łączymy z sygnałem wizyjnym wychodzącym z bloku p.cz. telewizora, najlepiej za wtórnikiem emiterowym. Na wejście SC podajemy sygnał sandcastle, z reguły impuls ten doprowadzony jest do dekodera SECAM, można też go pobrać z modułu synchronizacji. W przypadku montażu dekodera R 202 ujemny impuls powrotu linii doprowadzamy z jednego z odczepów transformatora linii, pamiętając aby amplituda napięcia nie przekraczała 60 V_{pp}. Impuls powrotu ramki "V" można "znaleźć" w dekodzie SECAM lub w module wzmacniaczy wizyjnych.



Rys. 3 Rozmieszczenie elementów dla wersji TC 500

Do "włączenia" dekodera w tor sygnałów różnicowych najlepiej wykorzystać kondensatory sprzęgające wyjście dekodera SECAM z dalszymi stopniami telewizora (kondensatory te wylutowujemy).



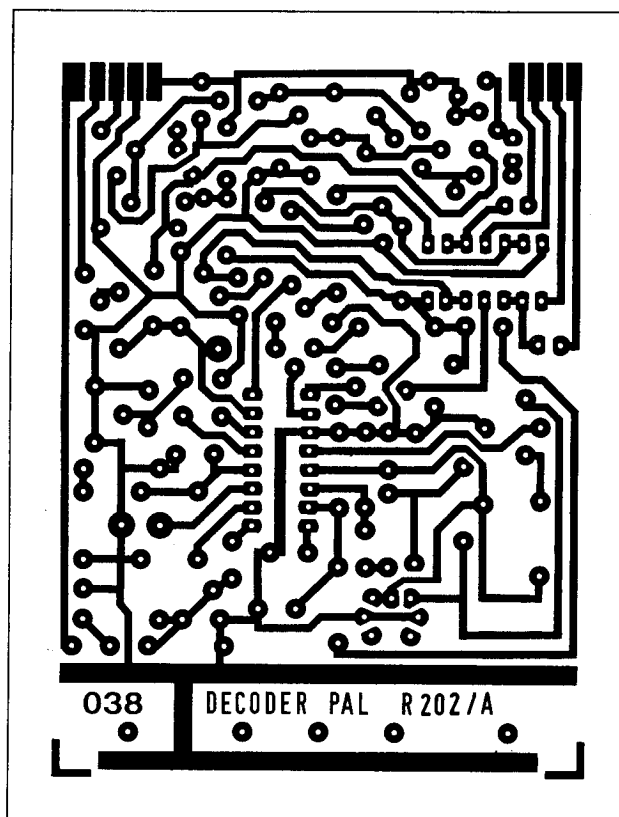
Rys. 4 Rozmieszczenie zwor od strony druku

Do układu kluczy US2 doprowadzamy sygnały różnicowe z dekodera SECAM (kierunek sygnału wska-

zują strzałki na rysunkach montażowych). Odpowiednie przewody wlutowujemy w otwory po wylutowanych uprzednio kondensatorach. Wyjście z dekodera PAL łączymy z dwoma pozostałymi otworami po kondensatorach (od strony wzmacniaczy wizyjnych, lub matrycy).

Konieczne może okazać się rozwarćcie obwodu wyłączającego kolor w przypadku nadawania transmisji czarno-białej.

Masę i zasilanie +12 V można dotaczyć do modułu dekodera SECAM.



Rys. 5 Schemat płytki drukowanej dla wersji R 202

Uruchamianie rozpoczynamy od regulacji amplitudy ramki w sygnale SSC. Potencjometrem P4 ustawiamy wartość amplitudy równą $2,5 \pm 0,5$ V, mierzoną oscyloskopem w punkcie TP1. W przypadku dekodera R 202 regulujemy jeszcze impuls SC. Potencjometrem P6 ustawiamy szerokość szpilki SC równą $4 \mu\text{s}$, a potencjometrem P5 ustawiamy położenie szpilki tak, aby wypadło ono w miejscu występowania sygnału burst w tylnej części sygnału wygaszania linii (patrz też artykuł pt. "Transkoder SECAM-PAL cz. 2" PE 3/92).

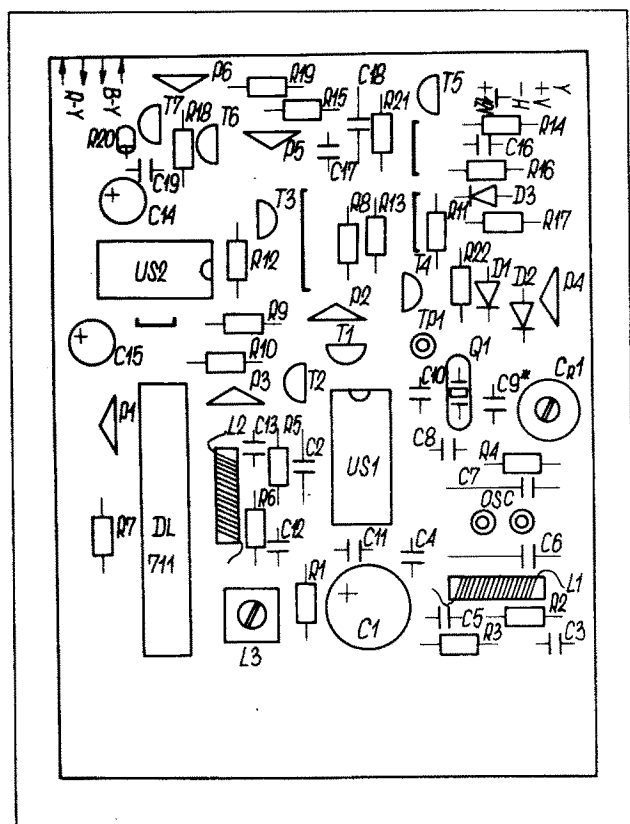
Następnie przystępujemy do ustawienia częstotliwości generatora lokalnego, telewizor powinien odbierać sygnał pasów kolorowych nadawanych w systemie PAL. W tym celu zwieramy ze sobą punkty oznaczone jako "OSC" (odpowiada to połączeniu nóżki 11 US1 z masą). Kręcąc trymerem C_{R1} ustawiamy na ekranie kolorową płaszczyznę wolnozmenną. Inaczej mówiąc należy dążyć do tego aby wielobarwne, tęczowo przeplatające się pasy na ekranie odbiornika były jak

najszersze. W idealnym przypadku obraz powinien być kolorowy (normalny). Jeżeli trymer nie posiada dostatecznego zakresu regulacji można dodatkowo wlotować kondensator C9 o pojemności $10 \div 20$ pF.

Następnie dołączamy oscyloskop do wyjścia sygnału różnicowego B-Y i regulując potencjometrem P1, oraz cewką L3 ustawiamy jednakowy kształt przebiegów dla dwu sąsiednich linii obrazu.

Na zakończenie potencjometrami P2 i P3 regulujemy nasycenie, tak aby było ono jednakowe przy odbiorze sygnałów PAL i SECAM.

Numeracja elementów w wszystkich wersjach dekoderek jest identyczna. W pierwszej części wykazu elementów podano elementy, które wchodzi w skład wszystkich wersji, w drugiej części zamieszczono wykazy elementów, które występują tylko w danej wersji.



Rys. 6 Rozmieszczenie elementów dla wersji R 202

Wykaz elementów (elementy wspólne dla wszystkich wersji)

US1	- TDA 4510
US2	- MCY 74066 (CD 4066)
T3, T4	- BC 238B lub dowolny npn $h_{21} \geq 250$
D1, D2	- BAVP 17÷21 (1N4851)
R1	- $10 \Omega / 0,125$ W
R2	- $1,2 \text{ k}\Omega / 0,125$ W
R3	- $680 \Omega / 0,125$ W
R4, R12	- $4,7 \text{ k}\Omega / 0,125$ W
R5	- $1,5 \text{ k}\Omega / 0,125$ W
R6	- $390 \Omega / 0,125$ W
R7	- $180 \Omega / 0,125$ W

R8	- $15 \text{ k}\Omega / 0,125$ W
R11, R13	- $47 \text{ k}\Omega / 0,125$ W
C1	- $220 \mu\text{F} / 16$ V typ 04/U
C2	- $220 \text{ nF} / 100$ V typ MKSE-018-02
C3	- 100 pF typ KCPf
C4	- 1 nF typ KCP
C5	- 120 pF typ KCPf
C6, C7	- $470 \text{ nF} / 100$ V typ MKSE-018-02
C8, C10	- 47 nF typ KFP
C9	- patrz opis w tekście
C11, C12	- 10 nF typ KFP
C13	- 22 nF typ KFP
L1, L2	- DR 1,5/10 μH
L3	- 7×7 460 (7×7 431)
DL1	- DL 711 prod. Philips
C _{R1}	- 7 KCD-7-7/35 pF/160 V
Q1	- rezonator kwarcowy 8,867238 MHz
P1	- 220Ω typ TVP 1232 "stojący"
P2, P3	- 470Ω typ TVP 1232 "stojący"

Wykaz elementów (elementy występujące w wersji TC 500/D)

T1, T2	- BC 308B lub dowolny pnp $h_{21} \geq 200$
R9, R10	- $470 \Omega / 0,125$ W
R14	- $10 \text{ k}\Omega / 0,125$ W
C14, C15	- $10 \mu\text{F} / 16$ V typ 04/U
P4	- $47 \text{ k}\Omega$ typ TVP 1232 "stojący"

płytką drukowaną numer 037

Wykaz elementów (elementy występujące w wersji TC 500/E)

T1, T2	- BC 238B lub dowolny npn $h_{21} \geq 250$
R9, R10	- $33 \text{ k}\Omega / 0,125$ W
R14	- $10 \text{ k}\Omega / 0,125$ W
C14, C15	- 22 nF typ KFP
P4	- $47 \text{ k}\Omega$ typ TVP 1232 "stojący"

płytką drukowaną numer 037

Wykaz elementów (elementy występujące w wersji R202)

T1, T2, T5, T7	- BC 308B lub dowolny pnp $h_{21} \geq 200$
T6	- BC 238 dowolny npn
D3	- BAVP 17÷21 (1N4851)
R9, R10	- $470 \Omega / 0,125$ W
R14	- $8,2 \text{ k}\Omega / 0,125$ W
R15, R22	- $10 \text{ k}\Omega / 0,125$ W
R16	- $1,3 \text{ k}\Omega / 0,125$ W
R17, R20, R21	- $1 \text{ k}\Omega / 0,125$ W
R18	- $3,3 \text{ k}\Omega / 0,125$ W
R19	- $1,5 \text{ k}\Omega / 0,125$ W
C14, C15	- $10 \mu\text{F} / 16$ V typ 04/U
C16	- $2,2 \text{ nF}$ typ KCP
C17	- 180 pF typ KCPf
C18	- 220 nF typ MKSE-018-02
C19	- 1 nF typ KCP
P4	- $10 \text{ k}\Omega$ typ TVP 1232 "stojący"

P5 - 47 k Ω typ TVP 1232 "stojący"
 P6 - 4,7 k Ω typ TVP 1232 "stojący"
 płytką drukowaną numer 038
 Płytki drukowane wysyłane są za zaliczeniem pocztowym.

Cena: płytką numer 037 - 10100 zł
 płytką numer 038 - 12000 zł

◇ D. C.

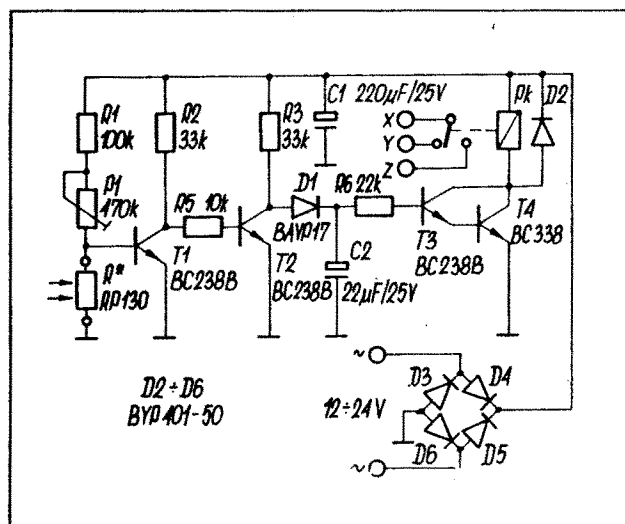
Wyłącznik zmierzchowy

W niniejszym artykule opisano bardzo prosty układ wyłącznika zmierzchowego. Jego zastosowania mogą być bardzo różne, począwszy od włączenia oświetlenia numeru policyjnego na domku jednorodzinnym, przez zapalanie świateł na wystawie sklepowej na włączaniu oświetlenia ulicznego skończywszy.

Opis układu

Proponowane rozwiązanie wyłącznika zmierzchowego jest bardzo proste, mimo tego urządzenie działa niezawodnie i pewnie.

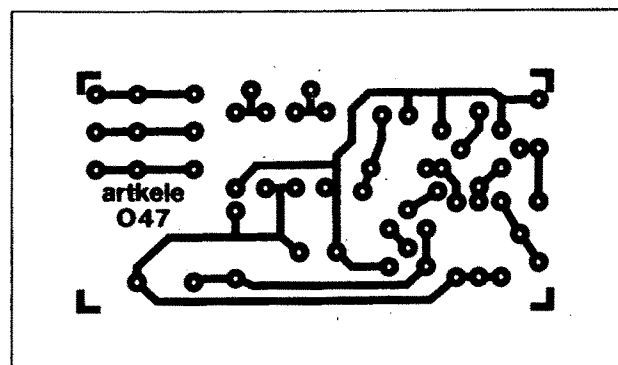
Dla uproszczenia zrezygnowano nawet z przerzutnika Schmitta, bez którego układ działa poprawnie (nie występują oscylacje podczas powolnej zmiany oświetlenia).



Rys. 1 Schemat ideowy wyłącznika zmierzchowego

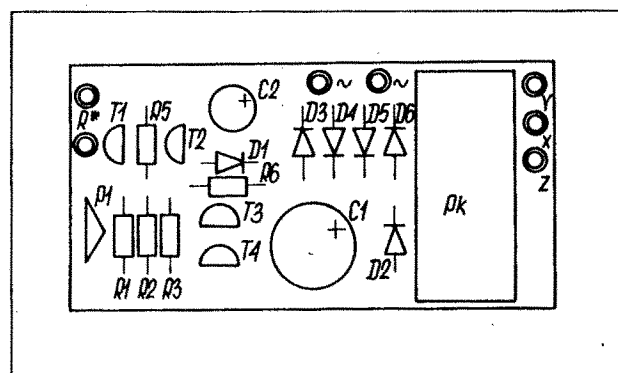
Jako czujnik promieniowania świetlnego wykorzystano tu fotorezystor (jest on tańszy niż fotodiody lub fototranzystory) produkcji polskiej. Rezystancja jego wynosi ok. 10 M Ω przy braku oświetlenia i spada do wartości 1÷10 k Ω przy oświetleniu. Zmiany rezystancji fotorezystora powodują wysterowanie wzmacniacza dwutranzystorowego T1 i T2. Przy braku oświetlenia na kolektorze tranzystora T2 jest stan wysoki. Powoduje to wysterowanie stopnia końcowego T3 i T4 pracującego w układzie Darlingtona.

W konsekwencji przekaźnik Pk jest włączony. Zastosowanie przekaźnika zostało podyktowane kilkoma względami, takimi jak bezpieczeństwo przy uruchamianiu układu, mniejsze problemy z zakłóceniami niż w przypadku stosowania tyrystorów lub triaków.



Rys. 2 Schemat płytki drukowanej

W miarę wzrostu natężenia światła padającego na fotorezystor jego rezystancja maleje prowadzi to do obniżania się napięcia na kolektorze tranzystora T2, aż do wyłączenia przekaźnika Pk.



Rys. 3 Rozmieszczenie elementów

Krótkotrwałe oświetlenie fotorezystora przez błyskawicę, lub światła przejeżdżającego samochodu nie spowoduje wyłączenia przekaźnika. Decyduje o tym kondensator C2, który podtrzymuje prąd bazy tranzystorów T3 i T4. Dioda D1 nie pozwala na rozładowywanie się kondensatora C2 przez tranzystor T2. Potencjometr P1 umożliwia regulację czułości urządzenia.

Wyłącznik zmierzchowy może być zasilany w szerokim zakresie napięć stałych lub zmiennych, gdyż na

wejściu zasilającym zastosowano prostownik pełnookresowy. W zależności od napięcia zasilania konieczne jest dobranie przekątnika na odpowiednie napięcie cewki. W przypadku zasilania napięciem stałym można pominąć diody D3÷D6.

Przy montażu wyłącznika w miejscu jego pracy warto pamiętać, aby włączana przez niego lampa nie oświetlała bezpośrednio fotorezystora. Gdyż w przeciwnym wypadku można niechcący zbudować generator ze sprzężeniem optycznym.

Wykaz elementów

T1, T2, T3	– BC 238B lub dowolny npn $h_{21} \geq 250$
T4	– BC 338 (BC 337)
D1	– BAVP 17÷21 (1N4851)
D2÷D6	– BYP 401-50÷400 (1N4001÷7)
R1	– 100 k Ω /0,125 W

R2, R3	– 33 k Ω /0,125 W
R5	– 10 k Ω /0,125 W
R6	– 22 k Ω /0,125 W
C1	– 220 μ F/25 V typ 04/U
C2	– 22 μ F/25 V typ 04/U
Pk	– RM81-P/12V – 16A, lub inny z rodziny – RM, na napięcie 12 V lub 24 V
R*	– RPP 130 (RPP 111, RPP 120, RPP 121, – RPP131)

plytka drukowana numer 047

Płytkę wysyłana jest za zaliczeniem pocztowym.

Cena 3700 zł + koszty wysyłki.

◇ Andrzej Wolniewski

Nowe ceny płytek drukowanych

Z przykrością musimy poinformować naszych Czytelników, że począwszy od 01.03.93 zmuszeni jesteśmy podnieść ceny na płytki drukowane sprzedawane wysyłkowo. Związane jest to z postępującą inflacją, oraz z przeprowadzonymi ostatnio podwyżkami cen nośników energii. Podwyżka nie jest wysoka. Płytki z pierwszych numerów pisma (z 1992 r.) drożeją najbardziej, gdyż ich cena nie ulegała zmianie przez ponad pół roku. Wykaz opublikowanych dotychczas płytek i ich ceny podajemy poniżej. Mamy nadzieję, że podane aktualnie ceny uda się utrzymać przez co najmniej następne pół roku, czego Czytelnikom i sobie życzymy.

◇ Redakcja

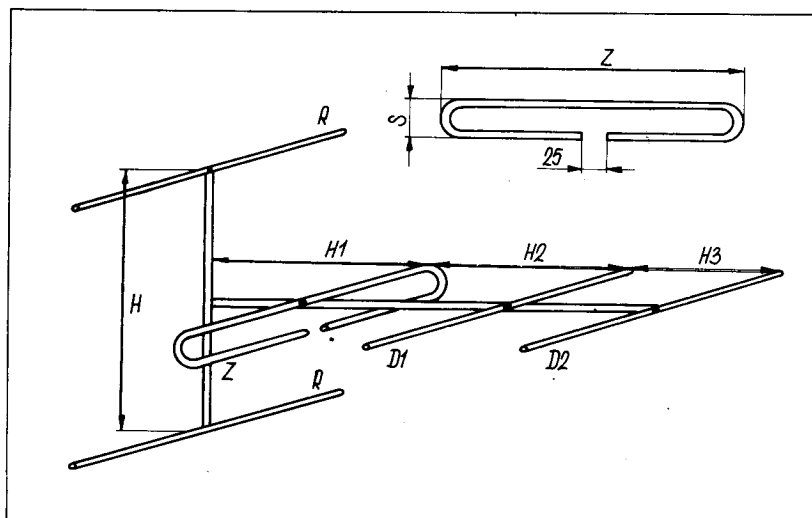
Wykaz cenowy płytek drukowanych.

A.	Generator PAL (kpl. 2 płytki)	PE 1/92	33.400 zł
B.	Wzmacniacz 2xTDA 2030	PE 1/92	3.200 zł
C.	Wzmacniacz 2xTDA 2003	PE 1/92	2.900 zł
D.	Wzmacniacz 1xTDA 2030	PE 1/92	2.500 zł
E.	Wzmacniacz 1xTDA 2003	PE 1/92	2.500 zł
F.	Zamek szyfrowy	PE 1/92	13.100 zł
G.	Generator z mostkiem Wiena	PE 1/92	2.500 zł
H.	Pływające światła	PE 1/92	4.200 zł
I.	Korektor graficzny mono (kpl. 2 pl.)	PE 2/92	28.900 zł
J.	Generator funkcyjny	PE 2/92	10.900 zł
K.	Zasilacz stabilizowany	PE 2/92	5.200 zł
001	Analizator widma (kpl. 2 płytki)	PE 3/92	23.600 zł
002	Transkoder SECAM-PAL	PE 3/92	11.600 zł
003	Miernik fazy (regulacja skosu)	PE 3/92	4.800 zł
004	Alarm samochodowy (kpl. 2 płytki)	PE 4/92	20.700 zł
005	Detektor zera	PE 3/92	3.200 zł
006	Automatyczny przeł. sygn. video	PE 3/92	11.900 zł
007	A 277D	PE 3/92	3.900 zł
008	A 277D	PE 3/92	6.700 zł
009	Stroboskop samochodowy	PE 5/92	2.500 zł

010	Woltomierz na C 520D LCD	PE 4/92	9.600 zł
011	Woltomierz na C 520D LED	PE 4/92	5.000 zł
012	Wyświetlacz LED CQZP 12	PE 4/92	2.500 zł
013	Wyświetlacz LED CQV 31	PE 4/92	2.500 zł
014	Wyświetlacz LCD CN 4134R	PE 4/92	3.800 zł
015	Wyświetlacz LED CQZL 16	PE 4/92	3.600 zł
016	Regulacja prądu podkładu	PE 4/92	4.700 zł
017	Gwiazda betlejemka CD 4015	PE 4/92	7.800 zł
018	Gwiazda betlejemka CD 4017	PE 4/92	7.800 zł
019	Gwiazda betlejemka listki (5 szt.)	PE 4/92	4.500 zł
020	Wzmacniacz słuchawkowy	PE 5/92	12.200 zł
021	Korektor-sterowanie potencjomet.	PE 4/92	8.400 zł
022	Korektor-potencjometr elektron.	PE 4/92	5.800 zł
023	Korektor wyświetlanie nastaw	PE 5/92	20.200 zł
024	Zegar MC 1204	PE 5/92	15.900 zł
025	Fonia czterocewkowa	PE 5/92	3.700 zł
026	Fonia dwucewkowa	PE 5/92	2.900 zł
027	Generator 1 MHz	PE 5/92	2.500 zł
028	Pożytywka do zegara MC 1204	PE 5/92	4.100 zł
029	Wyświetlacz do zegara MC 1204	PE 5/92	8.600 zł
030	Termometr z termoregulatorem	PE 5/92	16.100 zł
031	Termometr	PE 5/92	5.000 zł
032	Generator PAL – rozbudowa	PE 5/92	26.300 zł
033	Sygnalizator akustyczny	PE 1/93	2.500 zł
034	Analizator – pole odczytowe	PE 1/93	23.000 zł
035	Uniwersalny zasilacz	PE 1/93	6.800 zł
036	Betametr	PE 1/93	24.000 zł
039	Skala UKF	PE 2/93	3.900 zł
040	Zegar MC 1206	PE 2/93	16.200 zł
041	Zegar MC 1206 – wyświetlacz	PE 2/93	7.800 zł
042	Zegar MC 1206 – wzmacniacze	PE 2/93	2.800 zł
043	Zegar MC 1206 – ciągłe wysw.	PE 2/93	16.300 zł
044	Betametr – układ parowania	PE 2/93	9.300 zł
045	Miliwoltomierz ICL 7107	PE 2/93	4.900 zł
046	Miliwoltomierz ICL 7107 – wysw.	PE 2/93	4.900 zł

Antena ze wzmacniaczem na radiowe pasmo UKF OIRT lub CCIR

Obecnie w kraju powstało i wciąż powstaje wiele stacji radiowych. Pracują one w obu pasmach: 66-74 MHz oraz 88-108 MHz. Zasięg tych stacji jest z reguły nieduży, dlatego też mieszkańcy miejscowości położonych dalej od nadajnika chcąc mieć zapewniony odbiór o dobrej jakości muszą stosować anteny wraz ze wzmacniaczami. Niniejszy artykuł przedstawia sposób wykonania anteny ze wzmacniaczem na jedno z dwóch pasm radiowych.



Rys. 1 Rysunek anteny i dipola

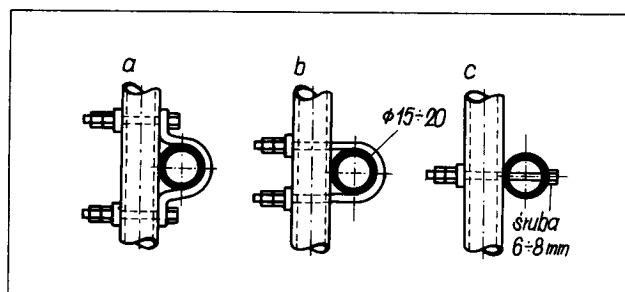
Opis anteny

Na rys. 1 przedstawiono antenę 5-elementową oraz oddzielnie dipol dla pasma radiowego, natomiast w tabeli 1 parametry i odpowiednie wymiary. Wykonanie anteny polega na dokładnym "przycięciu" dwóch reflektorów R, dwóch direktorów D1 i D2 oraz dipola Z wg tabeli 1. Elementy najlepiej jest wykonać z rurek aluminiowych o średnicy 18 mm, natomiast wysięgnik anteny z rury o średnicy 30 mm lub zamkniętego profilu o przekroju kwadratowym 20×20 mm. Sposób mocowania elementów do nośnika anteny został przedstawiony na rys. 2, a na rys. 3 inne wykonanie dipola w przypadku kłopotów z zaokrągleniem jego boków.

Dane techniczne:

Zysk energetyczny	– 6 ÷ 6,4 dB
Współczynnik tłumienia	– 20 dB
Współczynnik fali stojącej	– ≤ 1,3
Szerokość wiązki H	– 65°
Szerokość wiązki V	– 75°

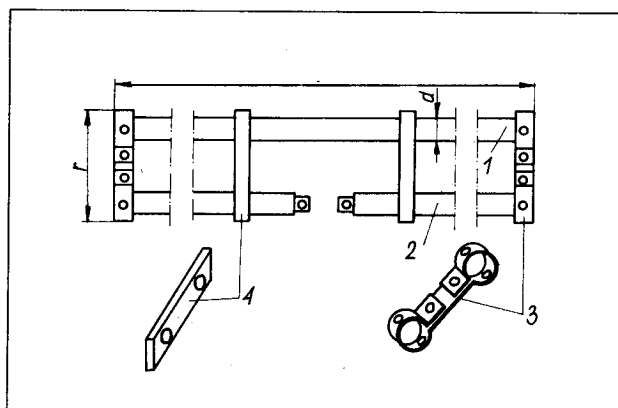
pasma	wymiar [mm]										
	R	Z	D1	D2	H	H1	H2	H3	S	d	długość
OIRT	2350	2080	1760	1680	1030	730	120	700	80	18	1550
CCIR	1820	1600	1410	1310	800	560	110	610	70	18	1290



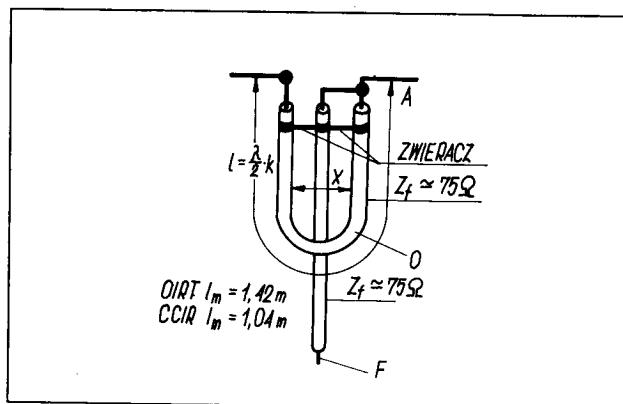
Rys. 2 Przykładowe sposoby mocowania elementów anteny do nośnika

Podłączenie anteny do tunera radiowego wykonuje się za pomocą przewodu koncentrycznego ze względu na eliminację zakłóceń, szczególnie przy dłuższym torze przesyłu sygnału. W związku z tym należy wykonać układ transformujący impedancję anteny na impedancję toru rys. 4. Układ ten może być zastąpiony symetryza-

torem fabrycznym. Warto jednak pamiętać, że dopasowanie pętlicowe wnosi najmniejsze tłumienie.



Rys. 3 Uproszczony sposób wykonania dipola



Rys. 4 Wymiary pętli symetryzującej

Do budowy masztu można użyć stalowej rurki o średnicy 32 mm (1"). Wówczas maksymalna wysokość masztu może wynosić 2,5 m. Wyższe maszty wymagają wykonania trzech odciągów rozmieszczonych co 120 stopni. Istotnym elementem konstrukcji masztu jest sposób jego mocowania. W tym celu można użyć łatwe do kupienia uchwyty kominowe lub odpowiednio grubą blachę (jako podstawę) przyspawaną do masztu i przykręconą do podłoża. Należy również pamiętać o uziemieniu anteny za pomocą stalowej, najlepiej skręconej linki o średnicy co najmniej 16 mm².

Dokończenie tekstu w następnym numerze

ELEKTRONIKA TO PRZYSZŁOŚĆ
ZACZNIJ JUŻ TERAZ

NORD ELEKTRONIK
POLECA
NOWOCZESNE I ATRAKCYJNE

ZESTAWY DO SAMODZIELNEGO MONTAŻU

EFEKTY ŚWIETLNE, LINIJKI ŚWIETLNE, ŚCIEMNIACZE, ZASILACZE,
SYRENY ELEKTRONICZNE, WZMACNIACZE, POZYTYWKI,
STEROWNIKI WĘZY ŚWIETLNYCH, MODUŁY MILIWOLTOMIERZY
CYFROWYCH I WIELE INNYCH.

ZAPRASZAMY DO WSPÓŁPRACY INDYWIDUALNYCH
ODBIORCÓW, SKLEPY RTV, POLITECHNICZNE, SKŁADNICE
HARCERSKIE.

SPECJALNA OFERTA DLA SZKÓŁ
NAPISZ ZADZWOŃ - KATALOG OTRZYMASZ BEZPŁATNIE
NASZ ADRES:
NORD ELEKTRONIK UL. SŁONECZNA 4, 76-270 USTKA SKR. 136
TEL (059) 146-616; 144-313; 146-154

V-ELECTRONICS ul. Sucharskiego 17
65-001 ZIELONA GÓRA tel. 667-55
Poleca:

Tablice informacyjno-reklamowe z płynącymi
napisami, z możliwością samodzielnego
wpisywania różnych kolorowych tekstów,
układania grafiki, z dźwiękiem, litery polskie +
angielskie + niemieckie + rosyjskie
CENY od 4,95 do 32 mln. zł
Dzwonki mówiące 580 tys. zł
Dzwonki mówiące, do drzwi sklepowych -
510 tys. zł
Transceivery CW, SSB, FM 500 kHz-30 MHz +
50 MHz + 144 MHz
z kluczem elektronowym z 12 pamięciami,
z 15 pamięciami częstotliwości itd.
CENA: 4,3 mln zł

UWAGA HURTOWNICY, WŁAŚCICIELE
SKLEPÓW, OSOBY PRAWNE I
SPRAWDZONY NIEMIECKI
PRZEWODNIK IMPORTERA

**BEZKONKURENCYJNIE
TANICH TOWARÓW**

WSZYSTKICH RODZAJÓW WPROST OD
PRODUCENTÓW W 80 KRAJACH ŚWIATA!
NA UŻYTEK WŁASNY LUB DO DAJSZEJ
SPRZEDAŻY Z ZYSKIEM DO 500%
W OFERCIE TELEFAKSY, ELEKTRONIKA,
PC I INNE BRANŻE I
INFORMACJA WSTĘPNA BEZPŁATNA:
INFO INTERNATIONAL UL. 6 LUTEGO 1-5
49-300 BRZEG

Zestawy do samodzielnego montażu o różnym stopniu złożoności,
zawierające płytki drukowane, komplety elementów RLC
i półprzewodników, instrukcje montażu, obudowy, oraz niezbędny
osprzęt, a także szeroka gama urządzeń elektronicznych do
zastosowań w elektronice amatorskiej i profesjonalnej
w sprzedaży wysyłkowej poleca:

Janusz Gąsiorek, ul. Wojska Polskiego 10/4,
67-100 Nowa Sól

W ofercie między innymi:
- mikrokomputer edukacyjny z pełną dokumentacją
- syntezer mowy do C-64/128, ZX-80, Timex, IBM
- zegar cyfrowy (EPROM) z oprogramowaniem
- system komputerowy umożliwiający szybkie wczytywanie
programów, pracę w basic'u, kopiowanie gler
- elementy zestawów satelitarnych i wiele innych...
Katalog: Koperta zwrotna + znaczek

**PRZYZRĄDY
DO REAKTYWACJI
KINESKOPÓW**

wykonuje

REWO-Elektronika
skr. poczt. 449
00-950 Warszawa

Informacje
po nadesłaniu
koperty zwrotnej

V-ELECTRONICS ul. Sucharskiego 17
65-001 ZIELONA GÓRA tel. 667-55

Transceivery DIGITAL 931:
Zakresy 0,5m-30 MHz, 6m, 2m, CW, SSB, opcjonalnie FM. Moc 4W, czułość 0,2 μV.
Duża odporność na modulację skrośną. Niektóre elementy transceivera:
syntezer częstotliwości, RIT, XIT, cyfrowy S-mtr, cyfrowy VOX i BK, cyfrowy monitor CW,
cyfrowy klucz elektronowy z 12-toma pamięciami, cyfrowa skala, 15 pamięci
częstotliwości, możliwość pracy przez dowolne przemienniki, praca przez satelity
np. 28 MHz/144 MHz.
Transceiver sterowany mikroprocesorowo Cena 4,5 mln. zł
Wersja uruchomiona, bez obudowy Cena 3,5 mln. zł
W przygotowaniu wzmacniacz mocy 50 W do DIGITAL 931